Emotron FDU 2.0
Frequenzumrichter

Betriebsanleitung

Deutsch

emotron®

DEDICATED DRIVE

Frequenzumrichter FDU 2.0

BETRIEBSANLEITUNG

Softwareversion 4.1x

Dokumentennummer: 01-3694-02
Ausgabe: r3
Ausgabedatum: 15-02-2008
© Copyright Emotron AB 2005 - 2008
Emotron behält sich das Recht auf Änderungen der Produktspezifikationen ohne vorherige Ankündigung vor. Dieses Dokument darf ohne ausdrückliche Zustimmung von Emotron AB nicht vervielfältigt werden.

Sicherheitshinweise

Betriebsanleitung

Lesen Sie zuerst die Betriebsanleitung durch!

Die Arbeit mit dem Frequenzumrichter

Installation, Inbetriebnahme, Demontage, Messungen usw. vom oder am Frequenzumrichter dürfen nur von für diese Aufgaben ausgebildetem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Die Installation muss unter Beachtung der vor Ort geltenden Standards erfolgen.

Öffnen des Frequenzumrichters

WARNHINWEIS! Vor Öffnen des Frequenzumrichters diesen immer von der Netzspannung trennen und mindestens 5 Minuten warten, damit sich die Kondensatoren entladen können.

Treffen Sie immer ausreichende Vorsichtsmaßnahmen vor dem Öffnen des Frequenzumrichters. Obwohl die Anschlüsse für die Steuersignale und die Jumper von der Netzspannung galvanisch getrennt sind, sollten Sie die Steuerplatine nicht berühren, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet wird.

Vorsichtsmaßnahmen bei angeschlossenem Motor

Müssen Arbeiten am angeschlossenen Motor oder der angetriebenen Anlage durchgeführt werden, muss immer zuerst der Frequenzumrichter von der Netzspannung getrennt werden. Warten Sie mindestens 5 Minuten, bevor Sie mit der Arbeit beginnen.

Erdung

Der Frequenzumrichter muss immer über die Schutzerde der Netzspannung geerdet werden.

Ableitströme gegen Erde

Der Frequenzumformer hat einen Ableitstrom gegen Erde, der über 3,5 mA AC oder 10 mA DC liegt. Daher muss die mimimale Größe des Schutzleiters den örtlichen Sicherheitsbestimmungen für Anlagen mit hohem Fehlerstrom entsprechen.

Kompatibilität mit FI-Schutzschaltern (RCD)

Dieses Produkt erzeugt einen Gleichfehlerstrom im Schutzleiter. Es sind grundsätzlich allstromsensitive FI-Schutzschalter (RCD) vom Typ B einzusetzen, die in der Lage sind, auch Gleichfehlerströme zu erfassen und eine Abschaltung im Versorgungskreis herbeiführen. Es sind FI-Schutzschalter mit mindestens 300 mA Auslösestrom einzusetzen.

EMV-Vorschriften

Zur Erfüllung der EMV-Richtlinie muss man die Installationsvorschriften absolut einhalten. Sämtliche Installationshinweise in dieser Anleitung entsprechen den EMV-Vorschriften.

Wahl der Netzspannung

Der Frequenzumrichter kann mit den unten genannten Netzspannungen betrieben werden. Eine Einstellung der Netzspannung ist nicht erforderlich!

380 - 415 V
380 - 480 V
440 - 525 V
500 - 690 V

Spannungstests (Isolationsmessung)

Führen Sie keine Spannungstests (Isolationsmessung) am Motor durch, bevor nicht alle Motorkabel vom Frequenzumrichter getrennt sind.

Kondensation

Wurde der Frequenzumrichter vor der Installation in einem kalten Raum gelagert, kann Kondensation auftreten. Dadurch können empfindliche Komponenten feucht werden. Schließen Sie die Netzspannung erst an, wenn alle sichtbare Feuchtigkeit verdunstet ist.

Anschlussfehler

Der Frequenzumrichter ist nicht gegen falsches Anschließen der Netzspannung geschützt, insbesondere nicht gegen Anschluss der Netzspannung an die Motoranschlüsse U, V, W. Der Frequenzumrichter kann dabei beschädigt werden.

Leistungsfaktor-Kondensatoren zur Verbesserung von cosφ

Entfernen Sie alle Kondensatoren vom Motor und von den Motoranschlüssen.

Vorsichtsmaßnahmen während Autoreset

Wenn die automatische Reset-Funktion aktiv ist, wird der Motor nach einem Fehler automatisch wieder anlaufen, wenn die Ursache des Fehlers beseitigt ist. Falls erforderlich, treffen Sie geeignete Vorsichtsmaßnahmen.

Transport

Transportieren Sie den Frequenzumrichter nur in der Originalverpackung, um Beschädigungen zu vermeiden. Die Verpackung ist besonders geeignet, um beim Transport Stöße aufzufangen.

IT-Netz

Setzen Sie sich bitte vor Anschluss eines Frequenzmrichters an ein IT-Netz (nicht geerdetes Netz) mit Ihrem Lieferanten in Verbindung.

Vorsicht, hohe Temperatur

Beachten Sie, dass bestimmte Teile des FU eine sehr hohe Temperatur haben können.

DC-Zwischenkreisrestspannung

WARNHINWEIS: Nach dem Abschalten der Hauptspannungsversorgung kann sich im FU immer noch gefährliche Restspannung befinden. Warten Sie vor dem Öffnen des FU zur Installation und/oder für Inbetriebnahme mindestens fünf Minuten. Im Fall einer Fehlfunktion sollten Sie die DC-Verbindung von einem qualifizierten Techniker überprüfen lassen, oder eine Stunde warten, bevor Sie den FU zur Reparatur abbauen.

Inhalt

1. Einleitung 3

1.1 Lieferung und Auspacken 3
1.2 Benutzung der Betriebsanleitung 3
1.3 Typenbezeichnung 3
1.4 Normen 4
1.4.1 Produktstandard für EMV 4
1.5 Zerlegen und Entsorgen 6
1.5.1 Entsorgung alter elektrischer und elektronischer Ausrüstungen 6
1.6 Glossar 6
1.6.1 Abkürzungen und Symbole 6
1.6.2 Definitionen 6

2. Montage 7

2.1 Hebeanleitung 7
2.2 Frei stehende Anlagen 8
2.2.1 Kühlung 8
2.2.2 Montageschema 9
2.3 Montage des Schaltschranks 11
2.3.1 Kühlung 11

3. Installation 15

3.1 Vor der Installation 15
3.2 Kabelanschlüsse 15
3.2.1 Motorkabel 15
3.2.2 Netzkabel 17
3.3 Kabelspezifikationen 17
3.4 Abisolierlängen 18
3.4.1 Dimensionierung von Kabeln und Sicherungen 18
3.4.2 Anzugsmomente für Netz- und Motorkabel 18
3.5 Anschluss der Netz- und Motorkabel 19
3.6 Thermischer Motorschutz 20
3.7 Parallelbetrieb von Motoren 20

4. Steueranschlüsse 21

4.1 Steuerplatine 21
4.2 Anschlüsse 22
4.3 Anschlussbeispiel 23
4.4 Eingangskonfiguration mit den DIP-Schaltern 24
4.5 Anschließen der Steuersignale 24
4.5.1 Kabel 24
4.5.2 Arten von Steuersignalen 25
4.5.3 Abschirmung 25
4.5.4 Ein- oder beidseitiger Anschluss? 25
4.5.5 Stromsignale ((0)4-20 mA) 26
4.5.6 Verdrillte Kabel 26
4.6 Anschlussoptionen 26

5. Arbeitsbeginn 27

5.1 Anschließen der Netz- und Motorkabel 27
5.1.1 Netzkabel 27
5.1.2 Motorkabel 27
5.2 Anschließen der Steuerkabel 27
5.3 Einsatz der Funktionstasten 28
5.4 Steuerung über Klemmensignal 28
5.4.1 Netzversorgung einschalten 28
5.4.2 Eingabe der Motordaten 28
5.4.3 Betrieb des FU 28
5.5 Steuerung über Bedieneinheit 29
5.5.1 Netzversorgung einschalten 29
5.5.2 Wählen Sie Steuerung über Bedieneinheit 29
5.5.3 Eingabe der Motordaten 29
5.5.4 Einen Referenzwert eingeben 29
5.5.5 Betrieb des FU 29

6. Anwendungen 31

6.1 Anwendungsübersicht 31
6.1.1 Pumpen 31
6.1.2 Lüfter 31
6.1.3 Kompressoren 32
6.1.4 Ventilatoren 32

7. Haupteigenschaften 33

7.1 Parametersätze 33
7.1.1 Ein Motor und ein Parametersatz 34
7.1.2 Ein Motor und zwei Parametersätze 34
7.1.3 Zwei Motoren und zwei Parametersätze 34
7.1.4 Autoreset bei Fehler 34
7.1.5 Sollwert-Priorität 35
7.1.6 Feste Sollwerte 35
7.2 Funktionen der Steuerung über Klemmleiste 35
7.3 Durchführung eines Identifikationslaufes 37
7.4 Die Arbeit mit dem Speicher der Bedieneinheit 38
7.5 Belastungssensor und Prozessschutz [400] 38
7.5.1 Belastungssensor [410] 38
7.6 Pumpenfunktion 40
7.6.1 Einleitung 40
7.6.2 Fester MASTER 41
7.6.3 Wechselnder MASTER 41
7.6.4 Istwert Status Eingang 41
7.6.5 Sicherer Betrieb (Bei ordnungsgemässem Anschluss wird der Motor laufen) 42
7.6.6 PID-Regler 43
7.6.7 Schaltplan Wechselnder Master 44
7.6.8 Checkliste und Hinweise 45
7.6.9 Funktionsbeispiele für Start/Stopp Übergänge 46

8. EMV und Maschinenrichtlinie 49

8.1 EMV-Standard 49
8.2 Stopp-Kategorien und Notstopp 49

9. Steuerung über die Bedieneinheit 51

9.1 Allgemeines 51
9.2 Die Bedieneinheit 51
9.2.1 Die Anzeige 51
9.2.2 Anzeigen im Display 52
9.2.3 LED-Anzeigen 52
9.2.4 Steuertasten 52

9.2.5 Die Toggle- und Loc/Rem-Taste ... 53
9.2.6 Funktionstasten ... 54
9.3 Die Menüstruktur ... 54
9.3.1 Das Hauptmenü ... 55
9.4 Programmierung während des Betriebs ... 55
9.5 Werte in einem Menü bearbeiten ... 55
9.6 Parameterwert in alle Datensätze kopieren ... 56
9.7 Programmierbeispiel ... 56

10. Serielle Schnittstelle ... 57

10.1 Parametersätze ... 57
10.2 Motordaten ... 57
10.3 Start- und Stoppbefehle ... 58
10.4 Sollwertsignal ... 58
10.5 Beschreibung der EIn Formate ... 58

11. Funktionsbeschreibung ... 61

11.1 Auflösung der Werte ... 61
11.2 Start Menü [100] ... 61
11.2.1 Zeile 1 [110] ... 61
11.2.2 Zeile 2 [120] ... 61
11.3 Haupteinstellungen [200] ... 62
11.3.1 Betrieb [210] ... 62
11.3.2 Niveau/Flanke- Steuerung [21A] ... 65
11.3.3 Motor Daten [220] ... 65
11.3.4 Motorschutz [230] ... 69
11.3.5 Verwendung von Parametersätzen [240] ... 72
11.3.6 Fehlerrücksetzung / Fehlerbedingungen [250] ... 74
11.3.7 Serielle Kommunikation [260] ... 81
11.4 Prozess- und Anwendungsparameter [300] ... 82
11.4.1 Setzen und Anzeigen des Sollwerts [310] ... 82
11.4.2 Prozesseinstellungen [320] ... 83
11.4.3 Start/Stopp-Einstellungen [330] ... 87
11.4.4 Mechanische Bremsensteuerung ... 90
11.4.5 Drehzahl [340] ... 92
11.4.6 Drehmoment [350] ... 94
11.4.7 Festsollwerte [360] ... 96
11.4.8 PID Prozessregelung [380] ... 97
11.4.9 Pumpen- und Lüftersteuerung [390] ... 101
11.5 Lastüberwachung und Prozessschutz [400] ... 107
11.5.1 Lastüberwachung [410] ... 107
11.5.2 Prozessschutz [420] ... 112
11.6 Ein- und Ausgänge und virtuelle Verbindungen [500] ... 113
11.6.1 Analogeingänge [510] ... 113
11.6.2 Digitaleingänge [520] ... 120
11.6.3 Analogausgänge [530] ... 122
11.6.4 Digitalausgänge [540] ... 125
11.6.5 Relais [550] ... 127
11.6.6 Virtuelle Ein-/Ausgänge [560] ... 128
11.7 Logische Funktionen und Timer [600] ... 129
11.7.1 Komparatoren [610] ... 129
11.7.2 Logischer Ausgang Y [620] ... 133
11.7.3 Logischer Ausgang Z [630] ... 135
11.7.4 Timer1 [640] ... 136
11.7.5 Timer2 [650] ... 138
11.8 Ansicht Betrieb/Status [700] ... 139
11.8.1 Betrieb [710] ... 139
11.8.2 Status [720] ... 141
11.8.3 Betriebswerte [730] ... 143
11.9 Ansicht Fehlerspeicher [800] ... 145
11.9.1 Fehlerspeicher [810] ... 145
11.9.2 Fehlermeldungen [820] - [890] ... 146
11.9.3 Rücksetzen Fehlerspeicher [8A0] ... 146
11.10 System Daten [900] ... 146
11.10.1 FU-Daten [920] ... 146

12. Fehlerbehebung, Diagnose und Wartung 149

12.1 Fehler, Warnungen und Grenzwerte ... 149
12.2 Fehlerzustände, Ursachen und Abhilfe ... 150
12.2.1 Technisch qualifiziertes Personal ... 150
12.2.2 Öffnen des Frequenzumrichters ... 150
12.2.3 Vorsichtsmaßnahmen bei angeschlossenem Motor ... 150
12.2.4 Autoreset-Fehler ... 150
12.3 Wartung ... 153

13. Optionen ... 155

13.1 Schutzklasse IP54 ... 155
13.2 Optionen für die Bedieneinheit ... 156
13.3 EmoSoftCom ... 156
13.4 Bremschopper ... 156
13.5 I/O-Board ... 157
13.6 Ausgangsdrosseln ... 157
13.7 Serielle Schnittstelle und Feldbus ... 157
13.8 Externe Spannungsversorgung ... 157
13.9 Option Sicherer Halt ... 158
13.10 Encoder ... 159
13.11 PTC/PT100 ... 159

14. Technische Daten ... 161

14.1 Typenabhängige elektrische Daten ... 161
14.2 Allgemeine elektrische Daten ... 165
14.3 Betrieb bei höheren Temperaturen ... 166
14.4 Betrieb bei höherer SchaltFrequenz ... 166
14.5 Maße und Gewichte ... 167
14.6 Umgebungsbedingungen ... 167
14.7 Sicherungen, Kabelquerschnitte und Verschraubungen ... 168
14.8 Steuersignale ... 169

15. Menüliste ... 171

1. Einleitung

FDU Frequenzumrichter werden hauptsächlich bei der Steuerung und zum Schutz von Pumpen und Lüftern eingesetzt, die hohe Anforderungen an Steuerung und Prozessoptimierung bei gleichzeitig geringen Wartungskosten erfüllen müssen. Sie können aber auch bei Kompressoren und Gebläsen eingesetzt werden. Es sind unterschiedliche, in Kapitel 13. Seite155 aufgelistete Optionen lieferbar, mit denen Sie den Frequenzumrichter exakt an Ihre individuellen Anforderungen anpassen können.

HINWEIS: Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie den Frequenzumrichter installieren, anschließen oder in Betrieb nehmen.

In dieser Betriebsanleitung sind wichtige Hinweise durch folgende Symbole gekennzeichnet. Lesen Sie zuerst immer diese Hinweise, bevor Sie fortfahren:

HINWEIS: Zusätzliche Informationen zur Vermeidung von Problemen.

ACHTUNG: Werden solche Anweisungen nicht beachtet, kann das zu Betriebsstörungen oder Schäden am Frequenzumrichter führen.

WARNHINWEIS! Missachtung solcher Anweisungen kann zu ernsten Verletzungen des Anwenders oder schweren Schäden am Frequenzumrichter führen.

Vorsicht hohe Temperatur: Missachtung solcher Warnung kann zu Verletzungen des Anwenders führen

Anwender

Diese Betriebsanleitung ist gedacht für:

- Installateure
- Wartungspersonal
- Bedienungspersonal
- Servicetechniker

Motoren

Der Frequenzumrichter eignet sich für den Betrieb von 3-phasigen Standard-Asynchronmotoren. Unter bestimmten Umständen können auch andere Motortypen verwendet werden. Um weitere Informationen zu erhalten, wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

1.1 Lieferung und Auspacken

Prüfen Sie die Lieferung auf sichtbare Beschädigungen. Wenn Sie Beschädigungen feststellen, informieren Sie sofort Ihren Lieferanten. Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht, wenn Schäden feststellbar sind.

Die Frequenzumrichter werden mit einer Schablone zur Markierung der Befestigungsbohrungen auf einer ebenen Fläche geliefert. Prüfen Sie, ob alle Teile vorhanden sind und die Typenbezeichnungen stimmen.

1.2 Benutzung der Betriebsanleitung

In dieser Betriebsanleitung wird die Abkürzung “FU” als Bezeichnung des vollständigen Frequenzumrichters als einzelnes Gerät verwendet.

Überprüfen Sie, ob die Versionsnummer der Software auf der Titelseite dieser Anleitung mit der Versionsnummer der Software im Frequenzumrichter übereinstimmt.

Mithilfe des Sachregisters und Inhalts sind einzelne Funktionen leicht zu finden, zu benutzen und einzustellen.

Die Schnell-Setup-Liste kann an der Schaltschranktür angebracht werden, wo sie im Notfall immer zur Verfügung steht.

1.3 Typenbezeichnung

Abb. 1 erläutert die für alle Frequenzumrichter verwendete Typenbezeichnung. Mit dieser Typenbezeichnung kann der exakte Frequenzumrichtertyp festgestellt werden. Diese Identifikationsbezeichnung kann für typenspezifische Informationen bei der Montage und Installation wichtig sein. Die Typenbezeichnung befindet sich auf dem Produktschild vorn am Gerät.

FDU48-175-54	C	E	B	S	T	A	V	C	E	P	N	A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Fig. 1 Typenbezeichnung

Position	Konfiguration	
1	FU-Typ	FDU VFX
2	Versorgungsspannung	40=400 V Netz 48=400 V Netz 50=500 V Netz
3	Nennstrom (A) kontinuierlich	-003=2.5 A - -1500=1500 A
4	Schutzart	20=IP20 54=IP54

Position	Konfiguration	
5	Bedieneinheit	–=Ohne Bedieneinheit C=Standard Bedieneinheit
6	EMV Option	E=Standard EMV F=Erweiterte EMV I=IT-Net
7	Brems-Chopper Option	–=ohne Brems-Chopper B=Brems-Chopper D=DC -Klemmen
8	Stand-by Stromversorgungsoption	-=Keine SBS S=SBS inklusive
9	Option Sicherer Halt	–=ohne T=Sicherer Halt inkl.
10	Typenschild	
11	lackierte Platinen	–=ohne V=lackierte Platinen
12	Option Position 1	N=Keine Option C=Kran I/O E=Encoder P=PTC/PT100 I=Erweiterte I/O
13	Option Position 2	
14	Option Position 3	
15	Option Position, Kommunication	N=Keine Option D=DeviceNet P=Profibus S=RS232/485
16	Softwaretyp	

1.4 Normen

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Frequenzumrichter entsprechen den Normen in der Tabelle 1. Für weitere Hinweise zu den Konformitäts- und Herstellererklärungen kontaktieren Sie bitte Ihren Lieferanten oder besuchen Sie www.emotron.com.

1.4.1 Produktstandard für EMV

Produktstandard EN(IEC)61800-3, zweite Ausgabe 2004, definiert die:

Die **Zweite Umgebung** (Standard EMV) umfasst alle anderen Ausrüstungen.

Kategorie C2: Elektronisches Antriebssystem (PDS) mit Nennspannungsversorgung<1.000 V, das weder ein Plug-in Gerät noch ein bewegliches Gerät ist, und das, wenn in der Ersten Umgebung verwendet, von qualifiziertem Personal installiert und betrieben werden muss.

Kategorie C3: PDS mit Nennspannungsversorgung <1.000 V, für den Gebrauch in Zweiter Umgebung und nicht für den Gebrauch in Erster Umgebung.

Kategorie C4: PDS oder Nennspannungsversorgung gleich oder mehr als 1.000 V, oder Nennsstrom gleich oder mehr als 400 A, oder für den Gebrauch in komplexen Systemen in der Zweiten Umgebung.

Die Frequenzumrichter erfüllen den Produktstandard EN(IEC) 61800-3:2004 (jede Art von metallisch abgeschirmten Kabeln kann verwendet werden). Der Standard-Frequenzumrichter ist so konstruiert, dass er die Anforderungen der Kategorie C3 erfüllt.

WARNHINWEIS! In einem Wohnumfeld kann dieses Produkt zu Funkstörungen führen, weshalb adäquate Maßnahmen erforderlich sein können.

WARNHINWEIS: Der Standard FU, entsprechend Kategorie C3, darf nicht in einem öffentlichen Netzwerk mit niedriger Spannung zur Versorgung von Privathaushalten verwendet werden, da sonst Funkstörungen auftreten können. Wenden Sie sich für zusätzliche Maßnahmen an Ihren Händler.

ACHTUNG: Um die in der Herstellererklärung erwähnten Normen, ANNEX IIB, zu erfüllen, müssen die Installationsanweisungen in dieser Betriebsanleitung streng befolgt werden.

Tabelle 1 Normen

Länder	Standard	Beschreibung
Europa	Maschinenrichtlinie	98/37/EEC
	EMV-Richtlinie	2004/108/EEC
	Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EC
	WEEE-Richtlinie	2002/96/EC
Alle	EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen **Maschinenrichtlinie: Herstellererklärung gemäß Anhang IIB**
	EN 61800-3 A11 Zweite Umgebung	Elektrische Antriebssysteme mit variabler Geschwindigkeit Teil 3: EMV Anforderungen und spezifische Testmethoden. **EMV-Richtlinie: Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung**
	EN50178 (<90 A)	Elektronische Ausrüstung für den Einsatz in elektrischen Installationen. **Niederspannungsrichtlinie: Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung**
	EN 61800-5-1 (≥90 A)	EN 60204-1 **Niederspannungsrichtlinie: Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung**
	IEC 60721-3-3	Klassifizierung der Umweltbedingungen. Luftqualität, chemische Dämpfe, Gerät in Betrieb. Chemische Gase 3C1, Festpartikel 3 S2. Optional mit lackierte Platinen Gerät in Betrieb. Chemische Gase Klasse 3C2, Festpartikel 3S2.
Russland	GOST R	Für alle Größen

1.5 Zerlegen und Entsorgen

Das Gehäuse der Frequenzumrichter besteht aus recyclingfähigem Material wie Aluminium, Eisen und Kunststoff. Jeder Frequenzumrichter enthält eine Anzahl von Bauteilen, die einer besonderen Behandlung bedürfen, z. B. Elektrolytkondensatoren. Die Platinen enthalten geringe Mengen von Zinn und Blei. Gesetzliche nationale und örtliche Entsorgungs- und Recyclingvorschriften müssen eingehalten werden.

1.5.1 Entsorgung alter elektrischer und elektronischer Ausrüstungen

Diese Hinweise gelten für die Europäische Union und andere europäische Länder mit separaten Sammelsystemen.

Dieses Symbol auf dem Produkt oder der Verpackung weist darauf hin, dass das Produkt gemäß der WEEE-Richtlinie behandelt werden muss. Es muss bei der zuständigen Sammelstelle für elektrische und elektronische Anlagen entsorgt werden. Durch das korrekte Entsorgen dieses Produktes tragen Sie dazu bei, dass keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt und für die menschliche Gesundheit entstehen, was bei einer nicht ordnungsgemäßen Entsorgung der Fall sein könnte. Die Wiederverwertung von Materialien hilft beim sparsamen Umgang mit natürlichen Ressourcen. Detailliertere Hinweise zum Recycling dieses Produktes gibt Ihnen Ihr lokaler Vertriebspartner oder finden Sie auf der Website www.emotron.com.

1.6 Glossar

1.6.1 Abkürzungen und Symbole

In dieser Betriebsanleitung werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

Tabelle 2 Abkürzungen

Abkürzung/ Symbol	Beschreibung
DSP	Digitaler Signalprozessor
FU	Frequenzumrichter
BE	Bedieneinheit (Programmier- und Anzeigegerät des FU)
EInt	Kommunikationsformat
UInt	Kommunikationsformat
Int	Kommunikationsformat
Long	Kommunikationsformat
	Funktionen können nicht während des Run-Modus verändert werden

1.6.2 Definitionen

In dieser Anleitung werden folgende Definitionen für Strom, Drehmoment und Frequenz verwendet:

Tabelle 3 Definitionen

Name	Beschreibung	Einheit
I_{IN}	Eingangsnennstrom FU	A
I_{NOM}	Ausgangsnennstrom FU	A
I_{MOT}	Motornennstrom	A
P_{NOM}	Nennleistung FU	kW
P_{MOT}	Nennleistung des Motors	kW
T_{NOM}	Nenndrehmoment Motor	Nm
T_{MOT}	Motordrehmoment	Nm
f_{OUT}	Ausgangsfrequenz FU	Hz
f_{MOT}	Nennfrequenz Motor	Hz
n_{MOT}	Nenndrehzahl Motor	U/min
I_{CL}	Maximaler Ausgangsstrom für 60 s	A
Drehzahl	Aktuelle Motordrehzahl	U/min
Drehmoment	Aktuelles Motordrehmoment	Nm
Sync Drehzahl	Synchrondrehzahl des Motors	U/min

2. Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Montage des Frequenzumrichters (FU).

Eine sorgfältige Planung der Installation wird vor der Montage empfohlen.

- Es ist sicherzustellen, dass der FU für den Montageort passend ist.
- Der Montageort muss das Gewicht des FU tragen können.
- Ist der FU kontinuierlichen Vibrationen oder Stößen ausgesetzt?
- In diesem Fall sollte der Einbau eines Schwingungdämpfers erwogen werden.
- Die örtlichen Verhältnisse sind zu überprüfen, wie Anschlusswerte, erforderliche Kühlluftmengen, Motorkompatibilität usw.
- Überprüfen, wie der FU transportiert und gehoben wird.

2.1 Hebeanleitung

Hinweis: Um Personengefahr und -schäden sowie Schäden an der Anlage beim Heben zu vermeiden, werden die unten beschriebenen Hebemethoden empfohlen.

Empfohlen für FU Modelle -090 bis -250

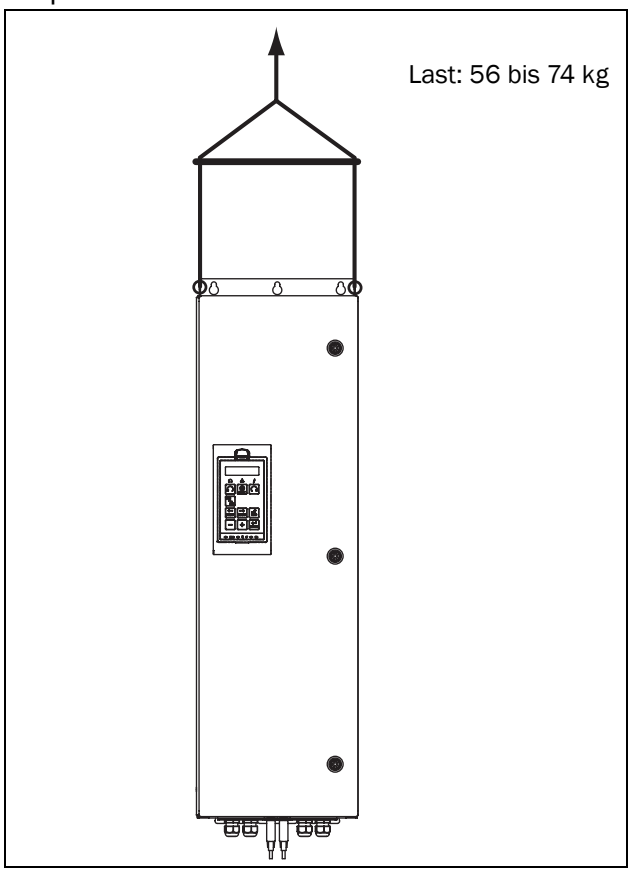


Abb. 2 Anheben von FU Modell -090 bis -250

Empfohlen für FU Modelle -300 bis -1500

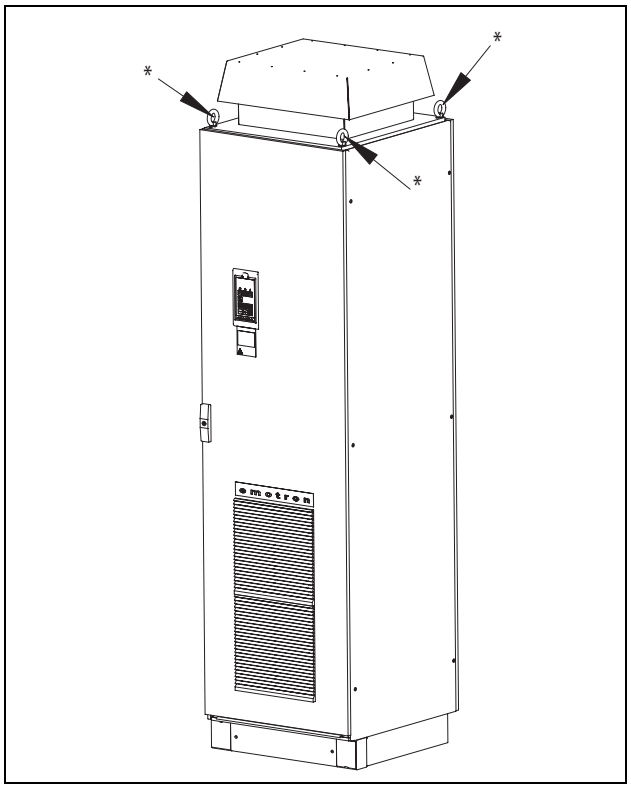


Fig. 3 Entfernen Sie die Abdeckung.

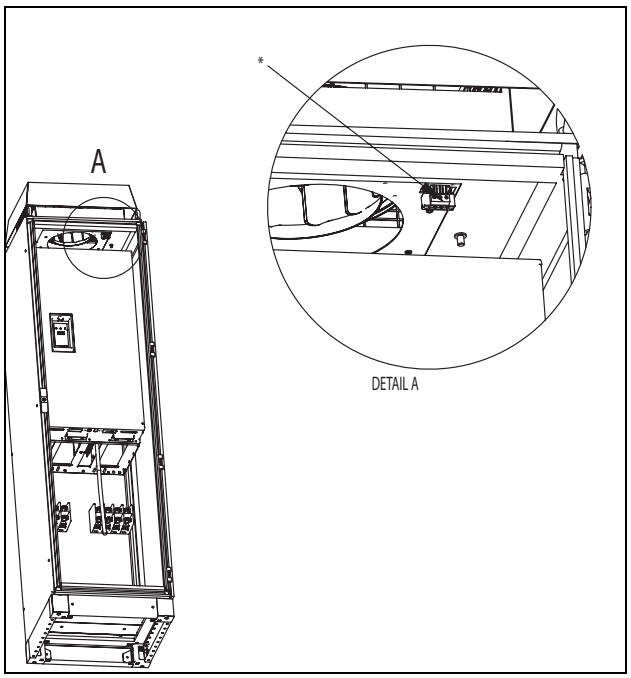


Fig. 4 Entfernen Sie die Abdeckung

Zulässig

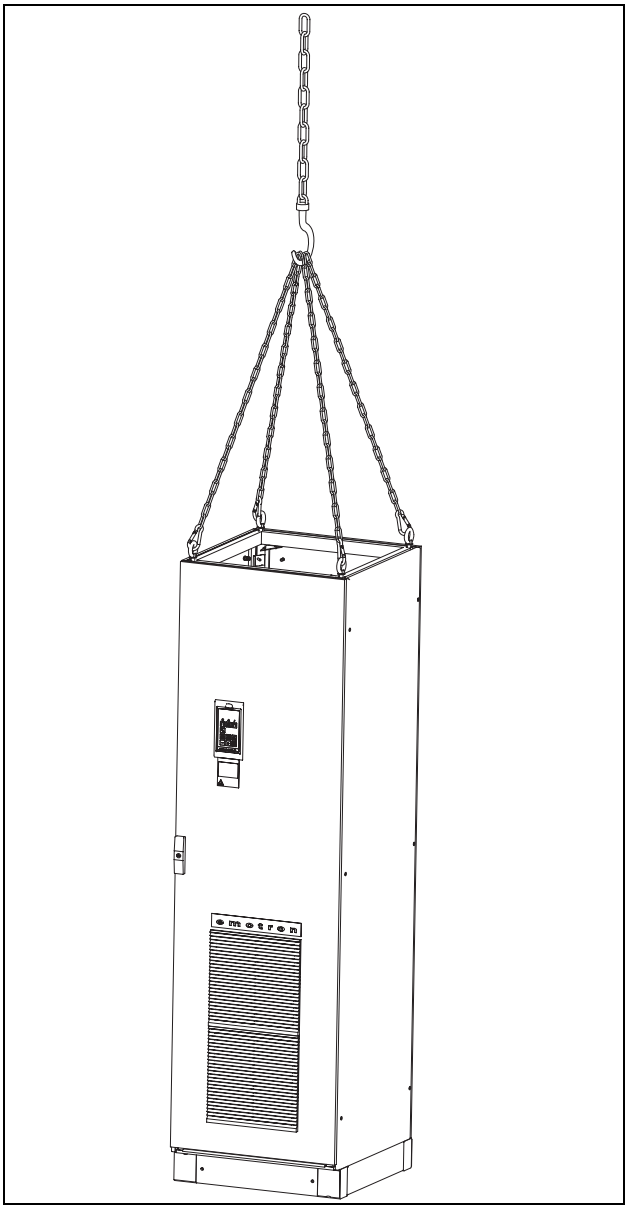


Abb. 5 Anheben von FU Modell -300 bis -1500

2.2 Frei stehende Anlagen

Der FU muss senkrecht auf einer ebenen Fläche montiert werden. Mit der Bohrschablone (mit dem FU geliefert) können Sie die Befestigungspunkte anreißen.

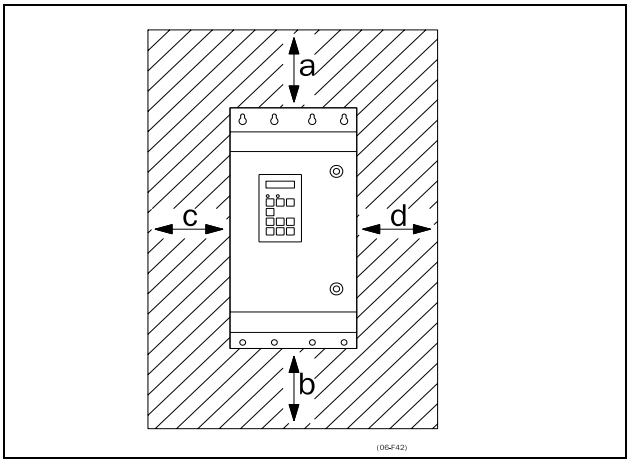


Abb. 6 Montage der Frequenzumrichtermodelle 003 bis 250

2.2.1 Kühlung

Abb. 6 zeigt die erforderlichen Mindestabstände rund um Frequenzumrichter der Baugrößen 003 bis 250, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten. Da die Lüfter die Luft von unten nach oben durch die Kühlkörper blasen, ist es ratsam, keinen Lufteinlass unmittelbar über einem Luftauslass anzubringen.

Zwischen zwei Frequenzumrichtern oder einem Umrichter und einer nicht wärmeableitenden Wand sind die folgenden Mindestabstände einzuhalten:

Tabelle 4 Montage und Kühlung

		003-013	018-037	046-073	090-250	300-1500
FDU-FDU(mm)	a	200	200	200	200	100
	b	200	200	200	200	0
	c	30	0	30	0	0
	d	30	0	30	0	0
FDU-Wand (mm)	a	100	100	100	100	100
	b	100	100	100	100	0
	c	30	0	30	0	0
	d	30	0	30	0	0

HINWEIS: Falls Sie ein Modell 300 bis 1500 zwischen zwei Wänden platzieren, muss auf jeder Seite ein Mindestabstand von 200 eingehalten werden.

2.2.2 Montageschema

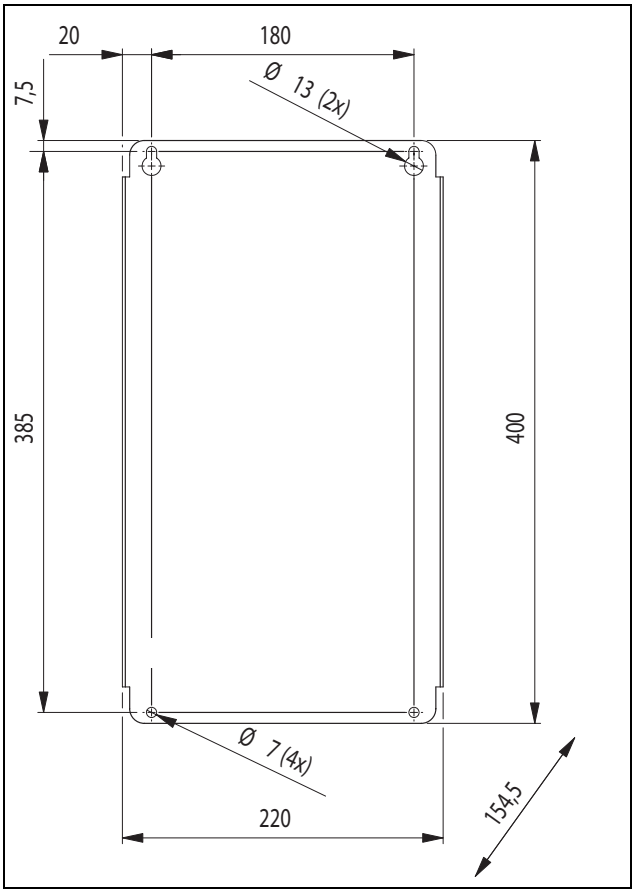


Abb. 7 FU Modelle 003 - 013 (X1)

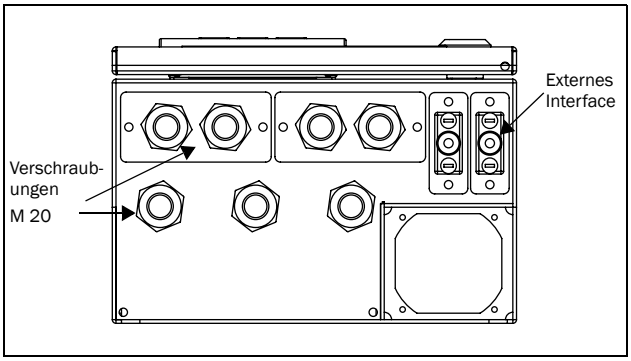


Abb. 8 Kabelanschluss für Netz, Motor und Kommunikation, FU Modelle 003 - 013 (X1)

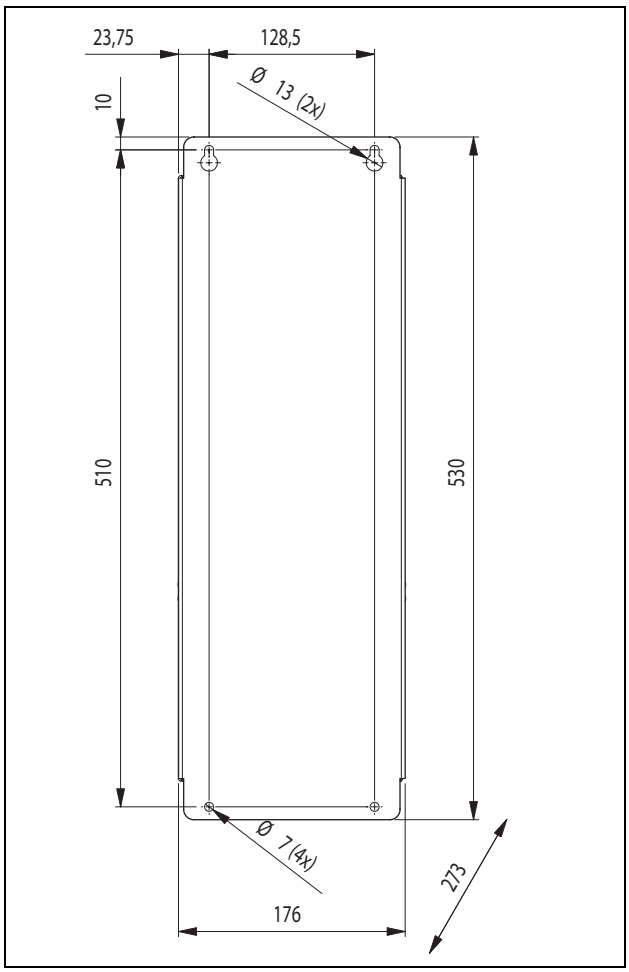


Abb. 9 FU Modelle 018 - 037 (S2)

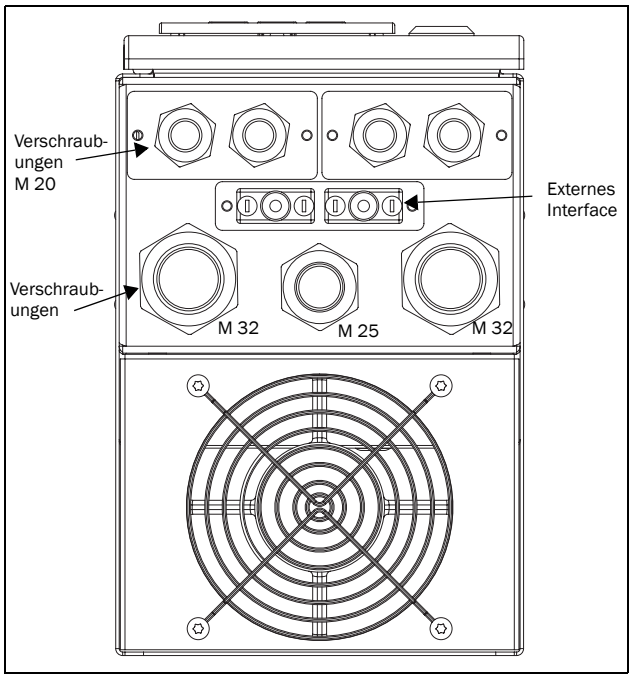


Abb. 10 Kabelanschluss für Netz, Motor und Kommunikation, FU Modelle 018 - 037 (S2)

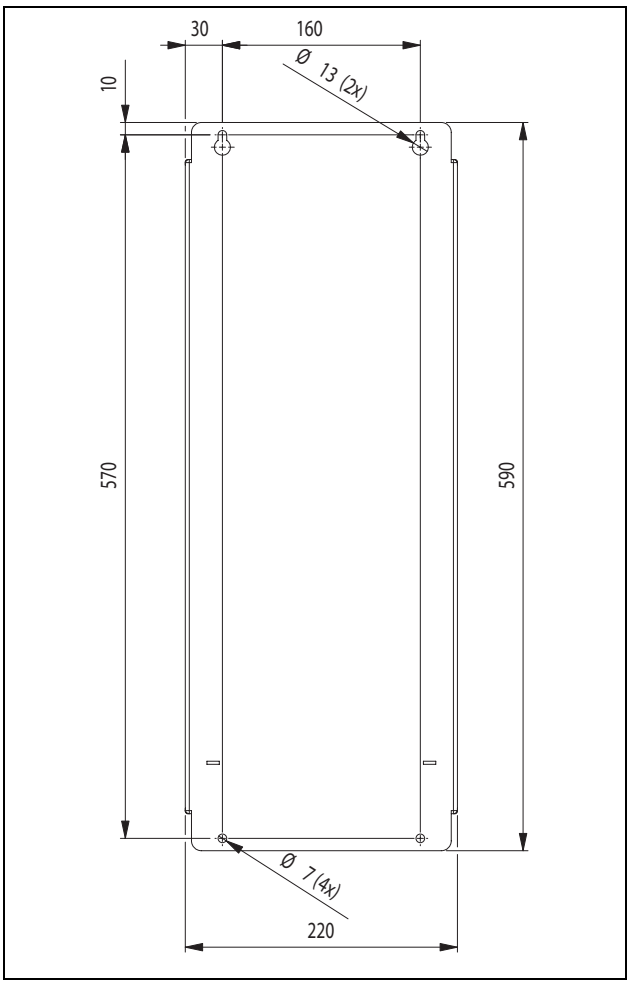


Abb. 11 FU Modelle 046 - 073 (X2)

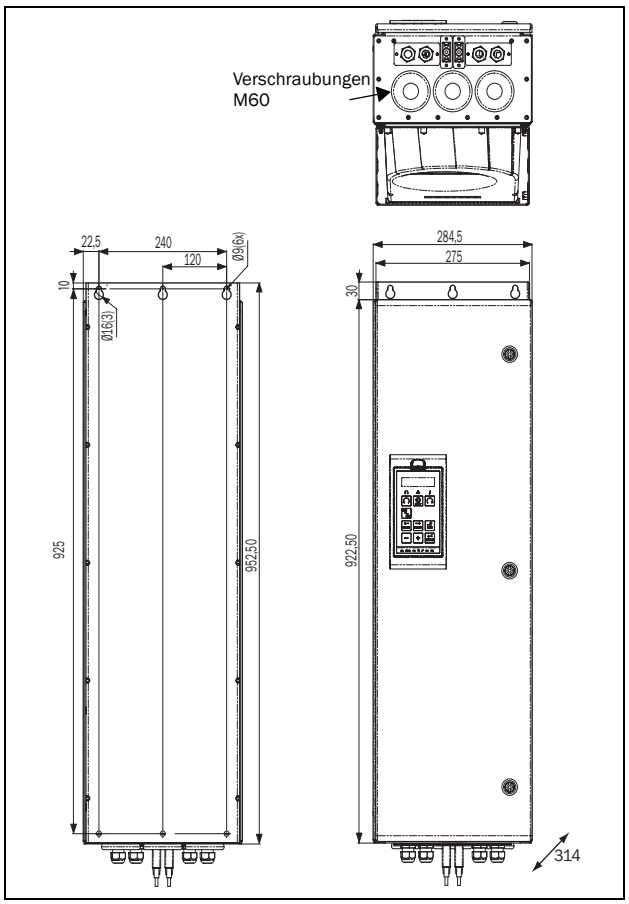


Abb. 13 FU Modelle 090 - 175 einschließlich Kabelanschluss für Netz, Motor und Kommunikation (E)

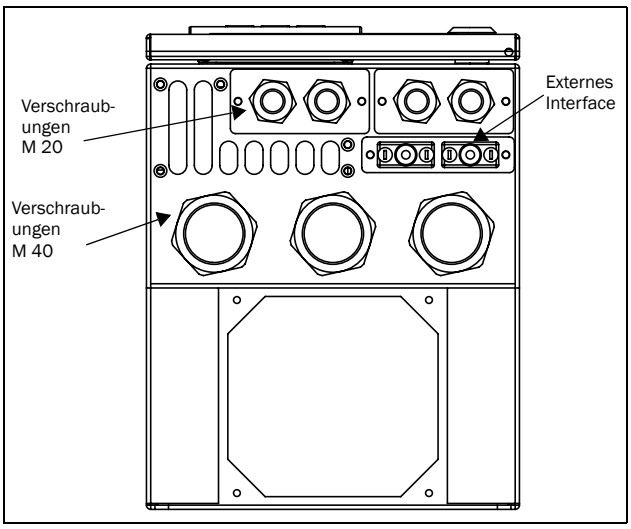


Abb. 12 Kabelanschluss für Netz, Motor und Kommunikation, FU Modelle 046 - 073 (X2)

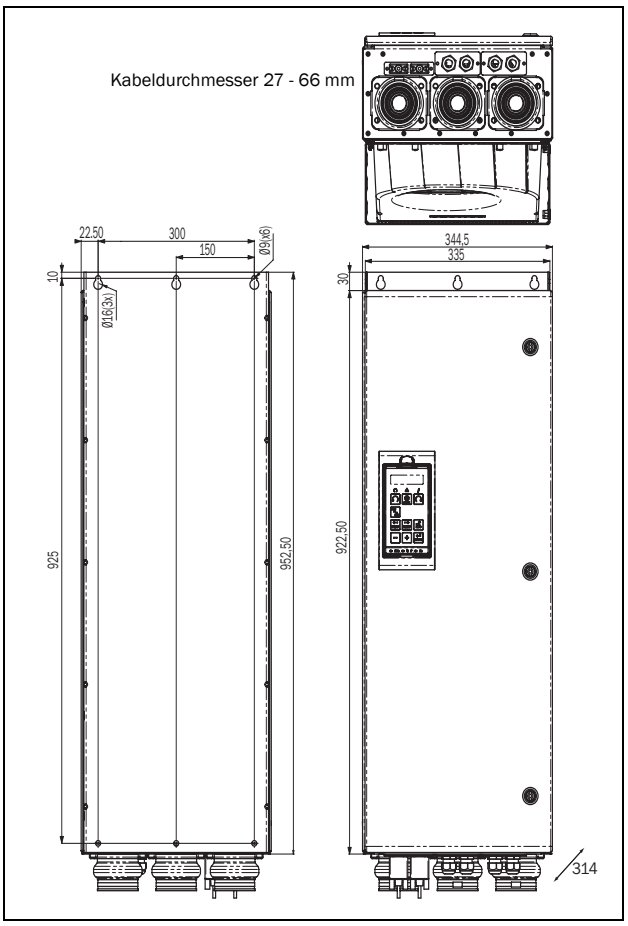


Abb. 14 FDU48: Modell 210 bis 250 (F)
FDU69: Modell 90 bis 175 (F69) einschließlich Kabelanschluss für Netz, Motor und Kommunikation

2.3 Montage des Schaltschranks

2.3.1 Kühlung

Falls der Frequenzumrichter in einem Schaltschrank installiert wird, ist der von den Kühllüftern gelieferte Luftstrom zu berücksichtigen.

Tabelle 5 Luftstrom Kühllüfter

FDUModell	Luftstrom [m^3/Stunde]
003 – 013	40
018 – 037	150
046 – 073	165
090 – 175	510
210 – 250	800
300 – 375	1020
430 – 500	1600
600 – 750	2400
860 – 1000	3200
1200 – 1500	4800

HINWEIS: Für die Modells 860 bis 1500 muss die genannte Luftstrommenge gleichmäßig auf beide Schaltschränke verteilt werden.

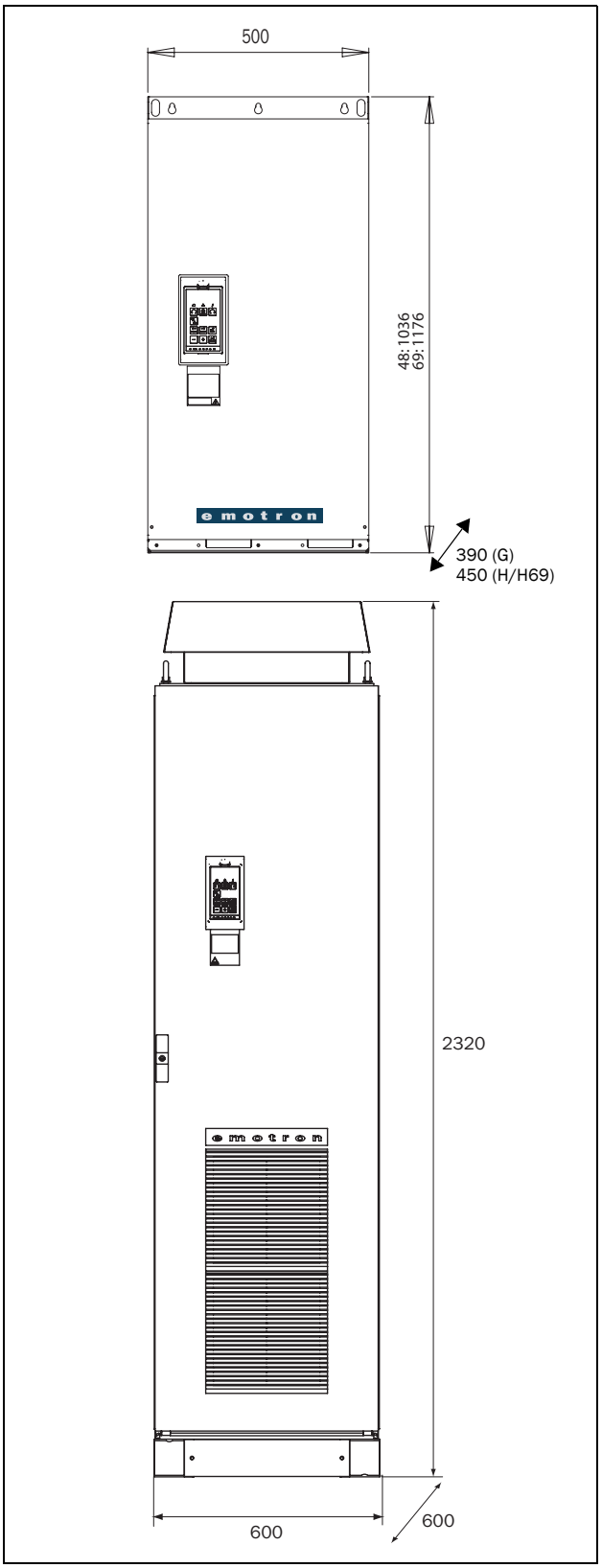


Abb. 15 FDU48: Modell 300 bis 500 (G und H)
FDU69: Modell 210 bis 375 (H69)

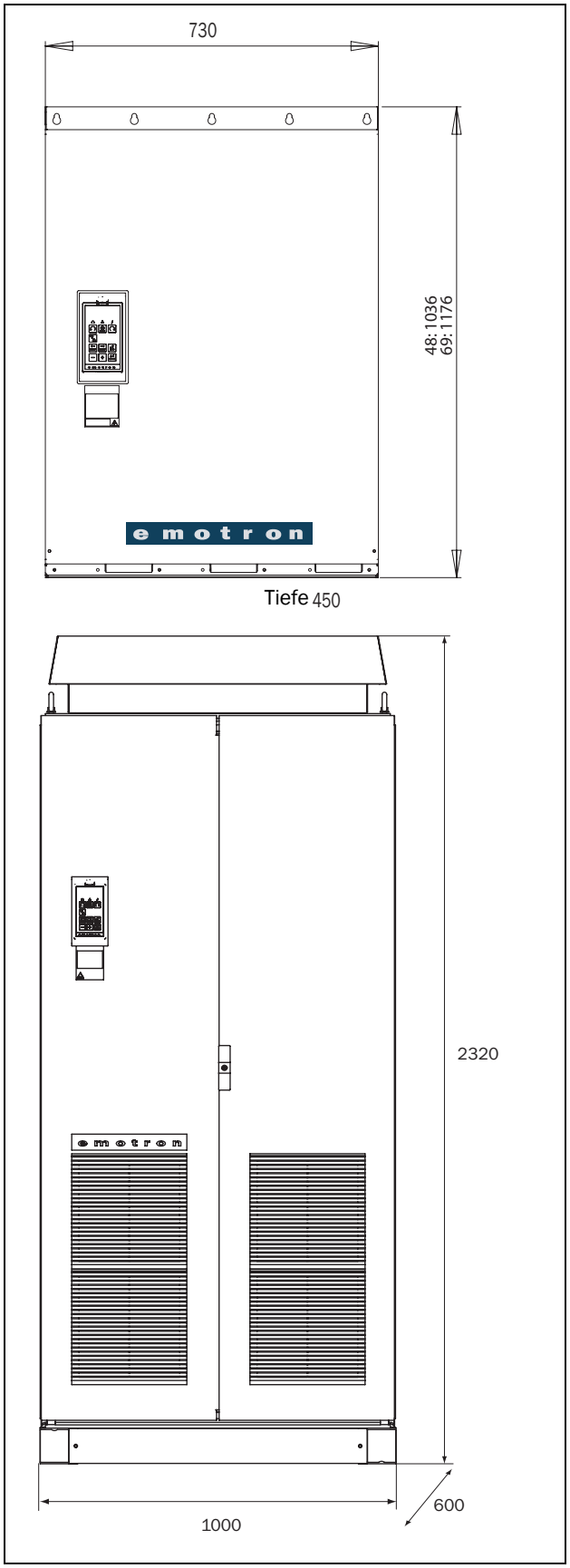


Abb. 16 FDU48: Modell 600 bis 750 (I)
FDU69: Modell 430 bis 500 (I69)

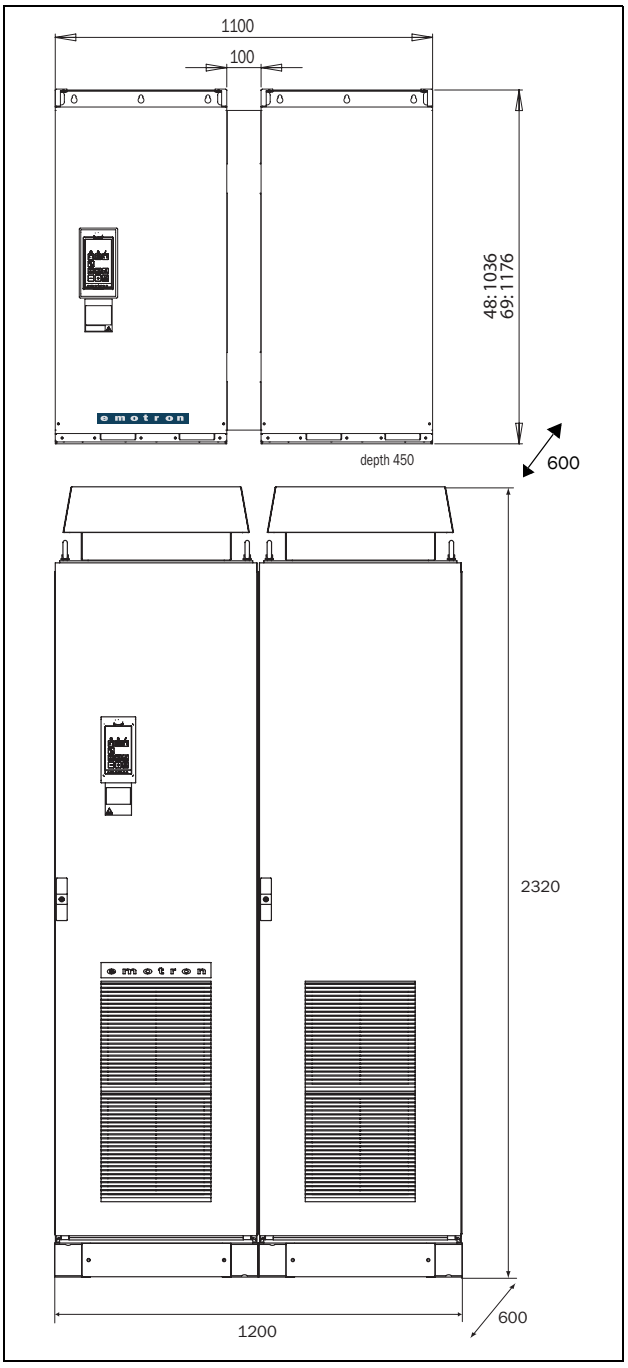


Abb. 17 FDU48: Modell 860 bis 1000 (J)
FDU69: Modell 600 bis 650 (J69)

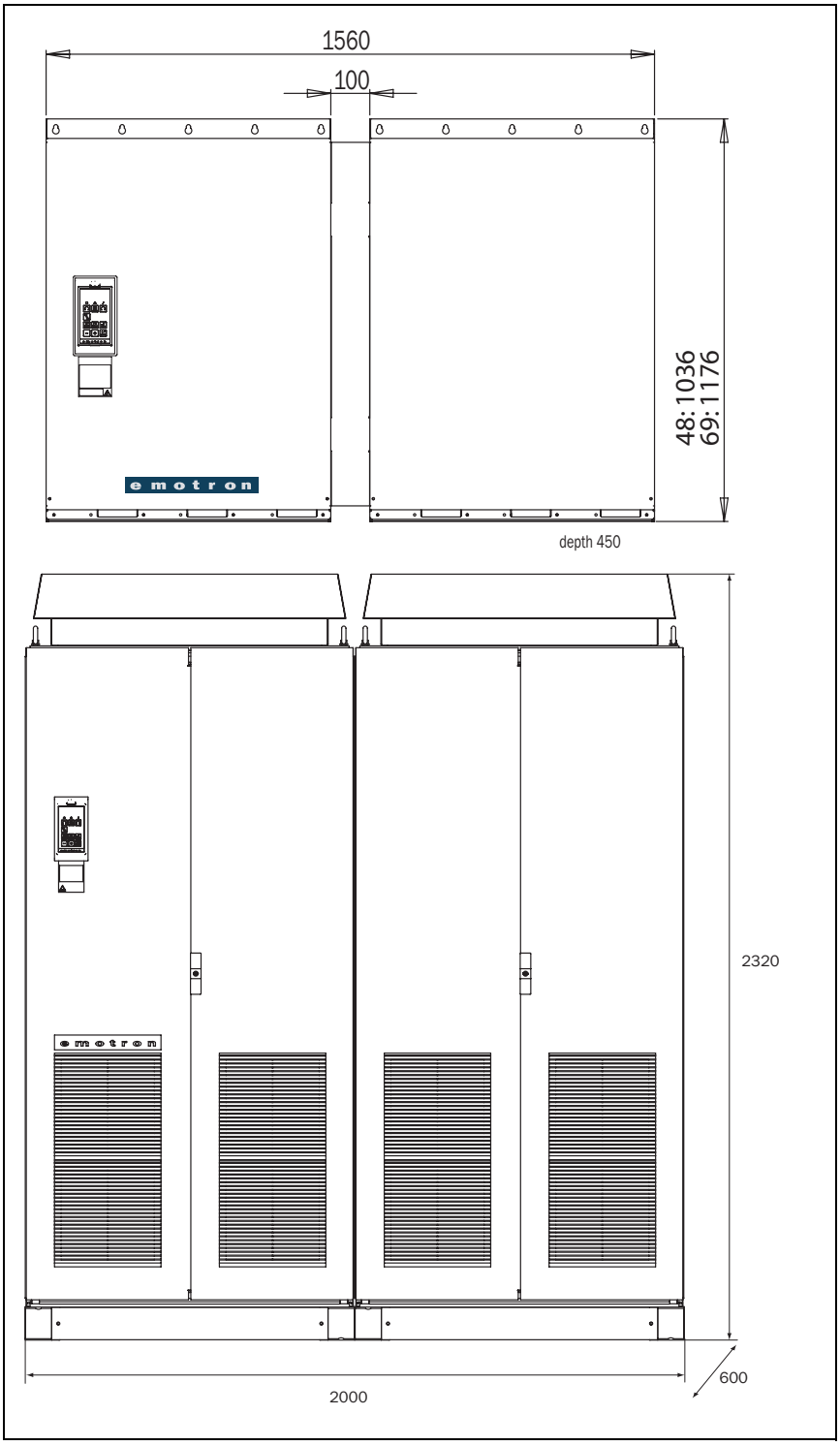


Abb. 18 FDU48: Modell 1200 bis 1500 (K)
FDU69: Modell 750 bis 1000 (K69)

3. Installation

Die Beschreibung der Installation in diesem Kapitel entspricht den EMV-Normen und der Maschinenrichtlinie.

Kabeltyp und Abschirmung gemäß den EMV-Anforderungen für den Einsatzort des FU wählen.

3.1 Vor der Installation

Lesen Sie die folgende Checkliste und durchdenken Sie die gesamte Anlage vor der Installation.

- Externe oder interne Steuerung
- Lange Motorkabel (>100m)
- Parallelbetrieb von Motoren
- Funktionen
- Passende FU-Größe proportional zum Motor / zur Anwendung
- Separat gelieferte Optionen sind gemäß den Hinweisen in den jeweiligen Betriebsanleitungen zu montieren.

Falls der FU vor dem Anschluss zwischengelagert werden muss, sind die Umweltbedingungen gemäß den Hinweisen in den Technischen Daten zu beachten. Wurde der FU vor der Installation in einem kalten Raum gelagert, kann sich durch Kondensation Feuchtigkeit bilden. Warten Sie, bis ein Temperaturausgleich stattgefunden hat und jede sichtbare Feuchtigkeit verdunstet ist, bevor Sie den FU an Netzspannung anschließen.

3.2 Kabelanschlüsse

3.2.1 Motorkabel

Um die Anforderungen an die EMV-Emission zu erfüllen, ist der Frequenzumrichter mit einem EMV-Netzfilter ausgestattet. Die Motorkabel müssen ebenfalls abgeschirmt und auf beiden Seiten angeschlossen werden. Auf diese Art entsteht um FU, Motorkabel und Motor ein sogenannter “Faradaykäfig”. Die hohen Störströme werden dadurch zu ihrer Quelle zurückgeleitet (den IGBTs) und bleiben unterhalb der Emissionsgrenzwerte.

Empfehlungen für die Auswahl der Motorkabel

- Verwenden Sie abgeschirmte Kabel gemäß den Anforderungen in Tabelle 7. Verwenden Sie symmetrisch abgeschirmte Kabel, 3-phasige Leiter und einen konzentrisch oder andernfalls symmetrisch konstruierten PE-Leiter und eine Abschirmung.
- Wenn die Leitfähigkeit der Kabelabschirmung <50% der Leitfähigkeit des Phasenleiters beträgt, ist ein separater PE-Leiter erforderlich.
- Hitzebeständige Kabel verwenden, + 60°C oder höher.
- Kabel und Sicherungen sind dem Nennausgangsstrom des Motors anzupassen. Siehe Tabelle 42, Seite 160.
- Halten Sie das Motorkabel zwischen FU und Motor so kurz wie möglich.
- Die Abschirmung muss an eine große Kontaktoberfläche, empfohlen sind 360°, und immer an beide Seiten, am Motorgehäuse und am FU-Gehäuse, angeschlossen werden. Werden lackierte Montageplatten eingesetzt, muss die Farbe abgekratzt werden, um an allen Montagepunkten, z.B. an Sätteln und blanken Kabelabschirmungen, eine große Kontaktfläche herzustellen. Der Kontakt nur über ein Schraubengewinde reicht nicht aus.

HINWEIS: Es ist besonders wichtig, dass das Motorgehäuse das gleiche Erdungspotential besitzt, wie andere Teile der Maschine.

- Die Erdungslitze ist nur notwendig bei lackierter Montageplatte. Sämtliche Frequenzumrichter haben eine unlackierte Rückseite und sind daher für die Montage an eine unlackierte Montageplatte geeignet.

Die Motorkabel sind gemäß U - U, V - V und W – W anzuschließen.

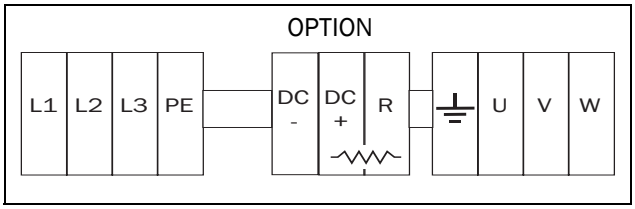


Abb. 19

Schalter zwischen Motor und FU

Sind die Motorkabel durch Reparaturschalter, Ausgangsdrosseln usw. unterbrochen, muss die Abschirmung durch Metallgehäuse, metallene Montageplatten usw. über die Unterbrechung hinweg geschlossen werden, siehe Abb. 21.

Abb. 22 zeigt ein Beispiel, bei dem keine Metall-Montageplatte eingesetzt wird (z.B. wenn IP54 Frequenzumrichter eingesetzt werden). Wichtig ist, dass der “Faraday Käfig" durch die Verwendung von Metallgehäusen und metallischen Kabelverschraubungen vollständig geschlossen ist.

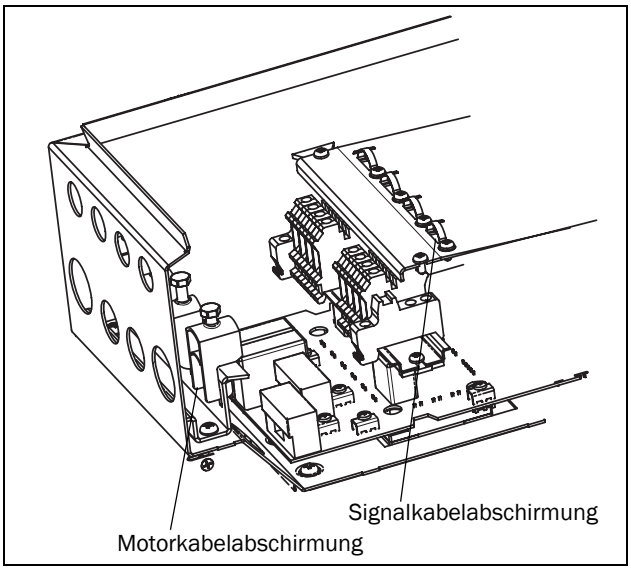


Abb. 20 Kabelabschirmung der Modelle 018 - 037

Achten Sie besonders auf folgende Punkte:

- Wird der Lack entfernt, muss für Korrosionsschutz gesorgt werden. Lackieren Sie nach dem Anschließen der Kabel nach!
- Das Frequenzumrichtergehäuse sollte mit möglichst großer Fläche auf der Montageplatte elektrisch leitend aufliegen. Dazu muss eine vorhandene Lackierung entfernt werden. Als Alternative kann der Frequenzumrichter auch über eine möglichst kurze, flache Erdungslitze mit der Montageplatte verbunden werden.
- Vermeiden Sie nach Möglichkeit jede Unterbrechung in der Abschirmung.
- Wenn der Frequenzumrichter in einem Standard-Schaltschrank montiert wird, muss die interne Verkabelung dem EMV-Standard entsprechen. Abb. 21 zeigt ein Beispiel eines FU in einem Schaltschrank.

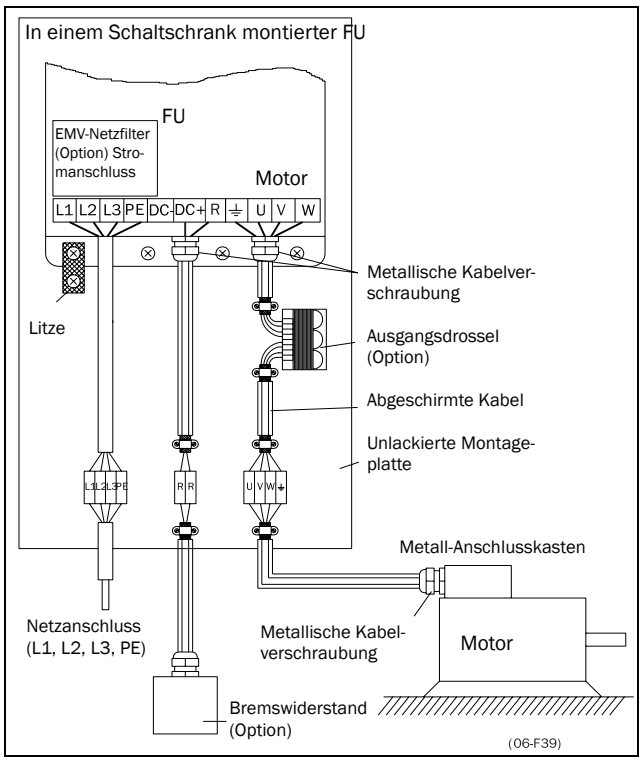


Abb. 21 Frequenzumrichter auf einer Montageplatte im Schaltschrank

Abb. 22 zeigt ein Beispiel, bei dem keine Metall-Montageplatte eingesetzt wird (z.B. wenn IP54 Frequenzumrichter eingesetzt werden). Wichtig ist, dass der “Faraday-Käfig" durch die Verwendung von Metallgehäusen und metallischen Kabelverschraubungen vollständig geschlossen ist.

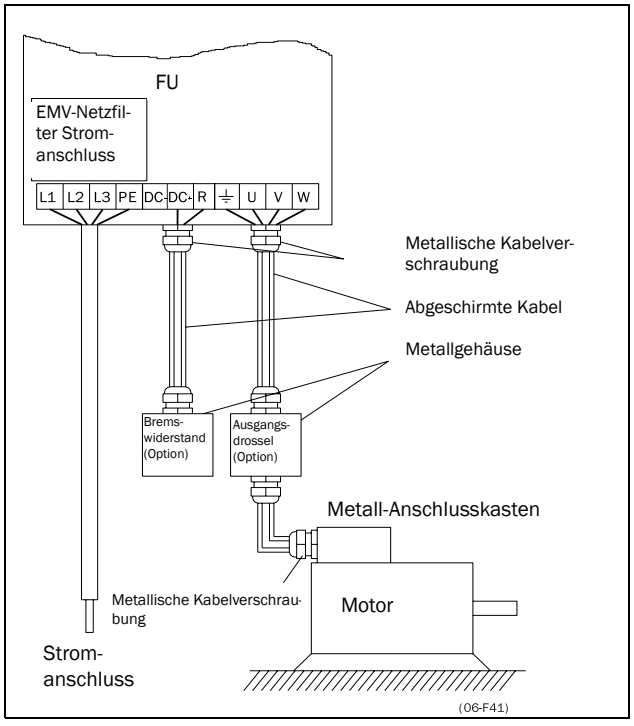


Abb. 22 Frequenzumformer als frei stehende Anlage

Lage der Motorkabel

Die Motorkabel müssen so weit wie möglich von anderen Kabeln entfernt verlegt werden, insbesondere von Steuersignalkabeln. Der Abstand von Motorkabeln zu Steuersignalkabeln muss mindestens 30 cm betragen.

Die Motorkabel sollten nicht mit anderen Kabeln parallel verlegt werden.

Die Stromkabel sollten andere Kabel in einem Winkel von 90°kreuzen.

Lange Motorkabel

Sind die Motorkabel länger als 100 m (40 m für Modelle 003 - 013), können kapazitive Stromspitzen einen Überstrom-Alarm verursachen und zum Abschalten des Frequenzumrichters führen. Mit Ausgangsdrosseln können Sie dies vermeiden. Fragen Sie Ihren Lieferanten nach geeigneten Drosseln.

Schalten in Motorkabeln

Ein Schalten in den Motorkabeln ist nicht empfehlenswert. Lässt es sich nicht vermeiden (z. B. bei Notaus- oder Reparaturschaltern), sollte nur geschaltet werden, wenn der Ausgangsstrom Null ist. Geschieht das nicht, kann der FU auf Grund von Stromspitzen abschalten.

3.2.2 Netzkabel

Die Dimensionen der Netz- und Motorkabel müssen den jeweiligen örtlichen Bestimmungen entsprechen. Das Kabel muss in der Lage sein, den FU-Eingangsstrom zu verarbeiten.

Empfehlungen für die Auswahl der Leistungskabel

- Um die EMV-Anforderungen zu erfüllen, sind keine abgeschirmten Hauptkabel erforderlich.
- Hitzebeständige Kabel verwenden, + 60°C oder höher.
- Kabel und Sicherungen sind entsprechend lokaler Vorschriften an den Nennausgangsstrom des Motors anzupassen. Siehe Tabelle 42, Seite 160.
- Die Erdungslitze ist nur notwendig bei lackierter Montageplatte. Sämtliche Frequenzumrichter haben eine unlackierte Rückseite und sind daher für die Montage an eine unlackierte Montageplatte geeignet.

Die Netzkabel sind gemäß Abb. 23 anzuschließen. Der FU enthält einen RFI Eingangsfilter, welcher die Vorschriften der Zweite Umgebung, Kategorie C3 erfüllt.

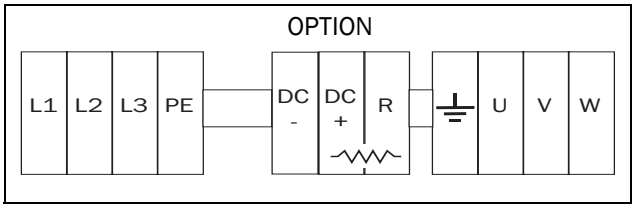


Abb. 23 Anschluss von Netzspannung und Motor

Tabelle 6 Anschluss von Netzspannung und Motor

L1, L2, L3 PE	Netzspannung, 3-phasig Schutzerde
⏚ U, V, W	Motorerde Motor-Ausgang, 3-phasig
(DC-), DC+, R	Anschlüsse für Bremswiderstand und Zwischenkreiskopplung (optional)

HINWEIS: Anschlüsse für Bremswiderstand und Zwischenkreiskopplung sind nur vorhanden, wenn die Option Brems-Chopper eingebaut ist.

WARNHINWEIS! Der Bremswiderstand darf nur an die Klemmen DC+ und R angeschlossen werden.

WARNHINWEIS! Für einen sicheren Betrieb muss die Schutzerde der Netzspannung mit PE und die Motorerde mit dem Anschluss ⏚ verbunden sein.

3.3 Kabelspezifikationen

Tabelle 7 Kabelspezifikationen

Kabel	Kabelspezifikation
Netz	Geeignetes Kabel für Festanschluss der eingesetzten Spannung.
Motor	Symmetrisches Dreileiter-Kabel mit konzentrischem Schutzdraht (PE) oder ein Vierleiter-Kabel mit einer konzentrischen Niedrigimpendanz-Abschirmung für die verwendete Spannung.
Steuerung	Steuerkabel mit Schutzabschirmung für niedrige Impedanz.

3.4 Abisolierlängen

Abb. 24 zeigt die empfohlenen Abisolierlängen für Motor- und Netzkabel.

Tabelle 8 Abisolierlängen für Netzkabel und Motorkabel

Modell	Netzkabel		Motorkabel		
	a (mm)	b (mm)	a (mm)	b (mm)	c (mm)
003–013	60	8	60	8	31
018–037	115	12	115	12	32
046–073	130	11	130	11	34
090-175	160	16	160	16	41
210–250	170	24	170	24	46

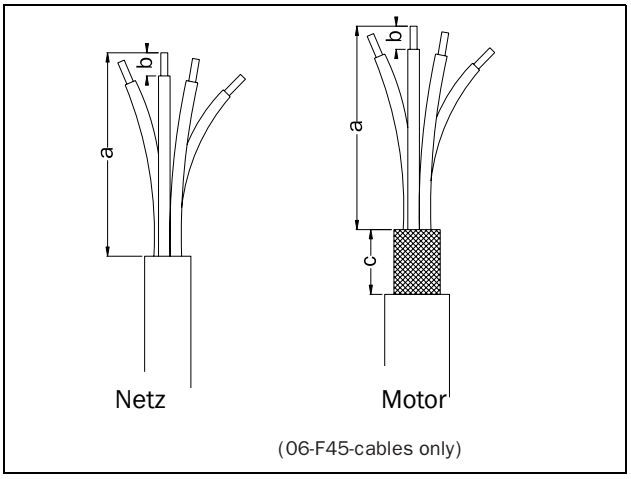


Abb. 24 Abisolierlängen der Kabel

3.4.1 Dimensionierung von Kabeln und Sicherungen

Siehe Abschnitt Technische Daten, Abschnitt 14.7, Seite 168

3.4.2 Anzugsmomente für Netz- und Motorkabel

Tabelle 9 Modelle 003 bis 073

	003–013	018–037	046-060	073
Anzugsmoment, Nm	0.5	1.5	1.5	3.2

Tabelle 10 Modelle 90 bis 109

	Brems-Chopper	Netz/Motor	
Block, mm^2	95	150	
Kabeldurchmesser, mm^2	16-95	35-95	120-150
Anzugsmoment, Nm	14	14	24

Tabelle 11 Modelle 146 bis 175

	Brems-Chopper	Netz/Motor	
Block, mm^2	95	150	
Kabeldurchmesser, mm^2	16-95	35-95	120-150
Anzugsmoment, Nm	14	14	24

Tabelle 12 Modelle 210 bis 250

	Brems-Chopper		Neta/Motor	
Block, mm^2	150		240	
Kabeldurchmesser, mm^2	35-95	120-150	35-70	95-240
Anzugsmoment, Nm	14	24	14	24

3.5 Anschluss der Netz- und Motorkabel

FU Modelle 090 bis 250

Um den Anschluss stärkerer Motor- und Netzanschlusskabel an die FU-Modelle 090 – 250 zu erleichtern, kann die Kabelanschlussplatte entfernt werden.

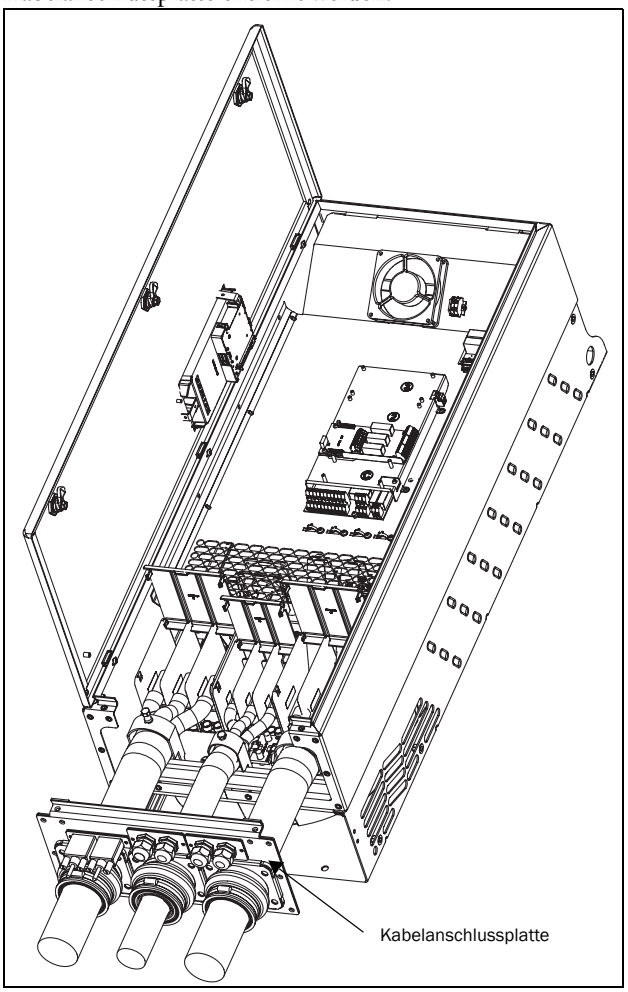
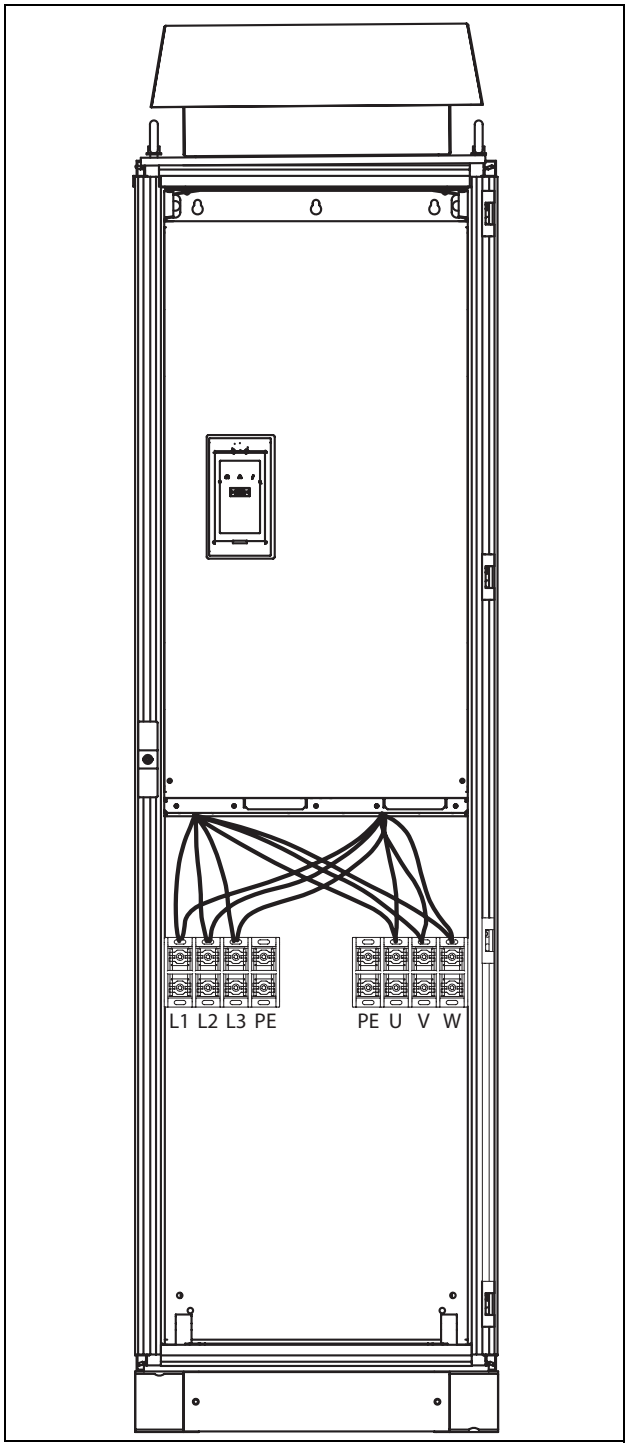


Abb. 25 Anschließen der Motor- und Netzkabel

1. Kabelanschlussplatte vom Gehäuse entfernen.
2. Kabel duch die Buchsen führen.
3. Kabel gemäß Tabelle 8 abisolieren.
4. Kabel in die Klemme einführen und festschrauben.
5. Kabelanschlussplatte wieder einsetzen und mit den Schrauben sichern.

FU Modelle 300 bis 1500



Umrichtergrößen 300 bis 500 werden mit Moeller Leistungsklemmen K3x240/4 geliefert

Die Abisolierung sollte unabhängig von der Art des Kabels 32 mm betragen.

3.6 Thermischer Motorschutz

Serienmäßige Motoren sind normalerweise eigenbelüftet. Die Kühlleistung dieses Lüfters hängt von der Motorfrequenz ab. Bei niedriger Frequenz ist die Kühlleistung für Nennlasten unzureichend. Bitte fragen Sie Ihren Motorlieferanten nach Informationen über die Kühlcharakteristik des Motors bei niedriger Frequenz.

WARNHINWEIS! Je nach Kühlcharakteristik des Motors, Anwendung, Drehzahl und Last kann eine Fremdbelüftung/-kühlung des Motors erforderlich sein.

Motorkaltleiter bieten einen besseren thermischen Schutz für den Motor. Je nachdem um welchen Motorkaltleiter es sich handelt, kann der optionale PTC-Eingang verwendet werden. Der Motorkaltleiter bietet einen thermischen Schutz unabhängig von der Motordrehzahl und damit von der Drehzahl des Motorlüfters. Siehe Funktionsweisen, Motor I^2t Typ [231] und Motor I^2t Strom [232].

3.7 Parallelbetrieb von Motoren

Parallelbetrieb mehrerer Motoren ist möglich, solange der Gesamtstrom den Nennwert des Frequenzumrichters nicht überschreitet. Folgendes muss bei der Einstellung der Motordaten beachtet werden:

Menü [221] Motorspannung:	Motoren in Parallelbetrieb müssen die gleiche Motorspannung besitzen.
Menü [222] Motorfrequenz:	Motoren in Parallelbetrieb müssen die gleiche Motorfrequenz besitzen.
Menü [223] Motorleistung:	Für Motoren in Parallelbetrieb sind die Motorleistungen zu addieren.
Menü [224] Motorstrom:	Für Motoren in Parallelbetrieb sind die Motorströme zu addieren.
Menü [225] Motordrehzahl:	Für Motoren in Parallelbetrieb ist die Durchschnittsdrehzahl einzustellen.
Menü [227] Motor Cos PHI:	Für Motoren in Parallelbetrieb ist der durchschnittliche Cosphi-Wert einzustellen.

4. Steueranschlüsse

4.1 Steuerplatine

Abb. 26 zeigt die Lage der für den Anwender wichtigsten Teile der Steuerplatine. Auch wenn die Steuerplatine galvanisch von der Netzspannung getrennt ist, sind Veränderungen an der Steuerplatine bei eingeschalteter Netzspannung aus Sicherheitsgründen nicht gestattet!

WARNHINWEIS! Vor dem Anschließen der Steuersignale oder beim Wechsel der DIP-Schalterstellungen, immer die Netzspannung abschalten und mindestens 5 Minuten warten, damit die Zwischenkreiskondensatoren sich entladen können.

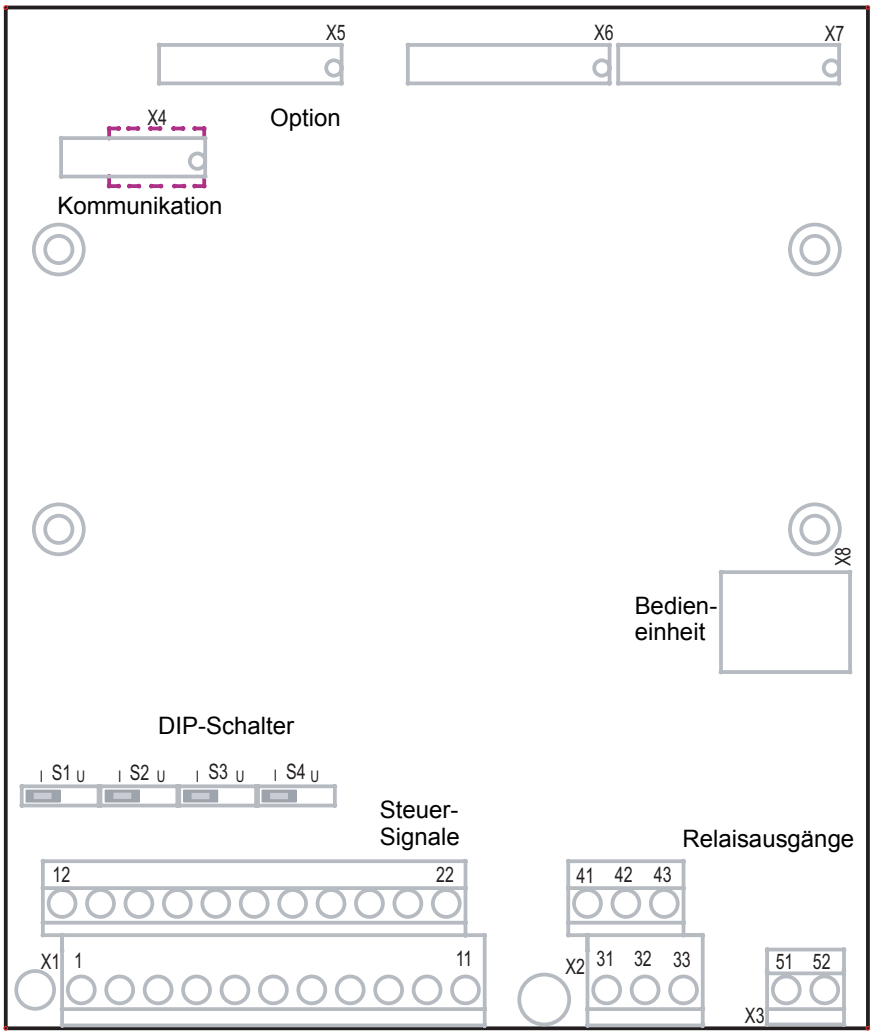


Abb. 26 Bestückungsplan einer Steuerplatine (Standard)

4.2 Anschlüsse

Die Klemmleiste für die Steuersignale ist nach Öffnen der Frontplatte zugänglich.

Die Tabelle beschreibt die Voreinstellung der Signalfunktionen. Die Ein- und Ausgänge sind für andere Funktionen programmierbar, nähere Deatils siehe Kapitel 11. Seite 61. Weitere Hinweise zur Signal-Spezifikation, siehe Kapitel 14. Seite 161.

HINWEIS: Die zulässige Belastung der Ausgänge 11, 20 und 21 beträgt zusammen maximal 100 mA.

Tabelle 13 Steuersignale

Anschluss	Name	Funktion (bei Voreinstellung)
Ausgänge		
1	+ 10 V	+ 10 V DC Netzspannung
6	- 10 V	- 10 V DC Netzspannung
7	Common	Signalmasse
11	+ 24 V	+ 24 V DC Netzspannung
12	Common	Signalmasse
15	Common	Signalmasse
Digitale Eingänge		
8	DigIn 1	RunL (rückwärts)
9	DigIn 2	RunR (vorwärts)
10	DigIn 3	Aus
16	DigIn 4	Aus
17	DigIn 5	Aus
18	DigIn 6	Aus
19	DigIn 7	Aus
22	DigIn 8	RESET
Digitale Ausgänge		
20	DigOut 1	Betriebsbereit
21	DigOut 2	Bremse
Analoge Eingänge		
2	AnIn 1	Prozess Soll
3	AnIn 2	Aus
4	AnIn 3	Aus
5	AnIn 4	Aus
Analoge Ausgänge		
13	Drehzahl	Min. Drehzahl bis max. Drehzahl
14	Drehmo-ment	0 bis max. Drehmoment
Relaisausgänge		
31	NC 1	Relais 1 Ausgang Fehler (Trip), aktiv wenn der FU im Zustand FEHLER ist
32	COM 1	
33	NO 1	

Tabelle 13 Steuersignale

Anschluss	Name	Funktion (bei Voreinstellung)
41	NC 2	Relais 2 Ausgang Run, aktiv wenn der FU gestartet wird
42	COM 2	
43	NO 2	
51	COM 3	Relais 3 Ausgang Aus
52	NO 3	

HINWEIS: N/C ist offen, wenn das Relais aktiv ist und N/O ist geschlossen, wenn das Relais aktiv ist.

4.3 Anschlussbeispiel

Abb. 27 zeigt eine Beispiel-Übersicht über einen FU-Anschluss.

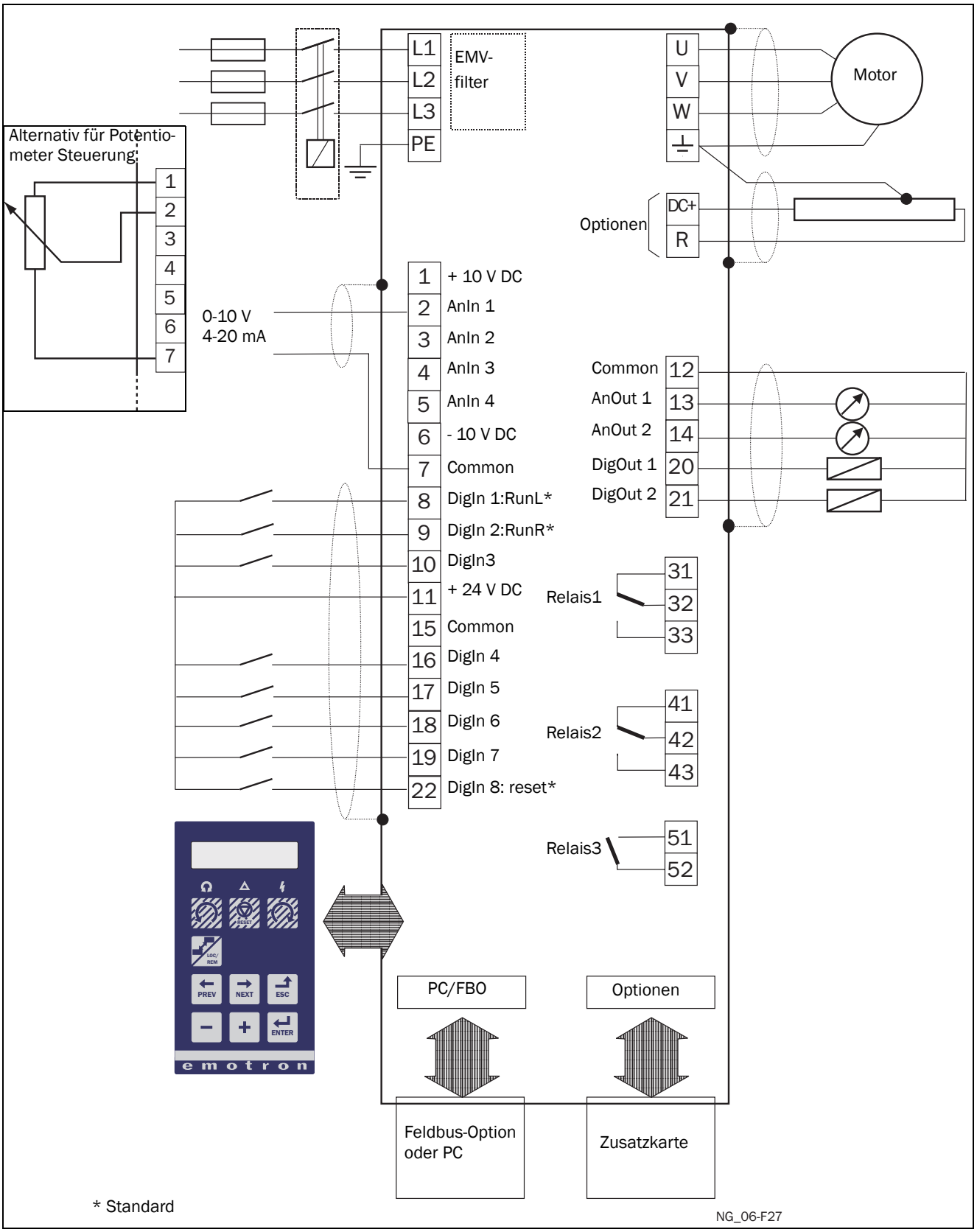


Abb. 27 Anschlussbeispiel

4.4 Eingangskonfiguration mit den DIP-Schaltern

Die DIP-Schalter S1 bis S4 werden für die Eingangskonfiguration der 4 analogen Eingänge AnIn1, AnIn2, AnIn3 und AnIn4 verwendet, siehe Beschreibung in Tabelle 14. Siehe Abb. 26 für die Lage der DIP-Schalter.

Tabelle 14 DIP-Schaltereinstellungen

Eingang	Signal Typ	DIP-Schalter
AnIn1	Spannung	S1 I U
	Strom (Voreinstellung)	S1 I U
AnIn2	Spannung	S2 I U
	Strom (Voreinstellung)	S2 I U
AnIn3	Spannung	S3 I U
	Strom (Voreinstellung)	S3 I U
AnIn4	Spannung	S4 I U
	Strom (Voreinstellung)	S4 I U

HINWEIS: Skalierung und Offset von AnIn1 - AnIn4 kann über Parametereinstellungen vorgenommen werden, siehe Menü [512], [515], [518] und [51B] in Abschnitt 11.6, Seite 113.

HINWEIS: Die beide analogen Ausgänge AnOut 1 und AnOut 2 können über die Software konfiguriert werden. Siehe Menü [530] Abschnitt 11.6.3, Seite 122

4.5 Anschließen der Steuersignale

4.5.1 Kabel

Die Klemmen der Steuersignale der Steuerplatine eignen sich für flexible Leitungen bis 1,5 mm^2 und für starre Leitungen bis 2,5 mm^2.

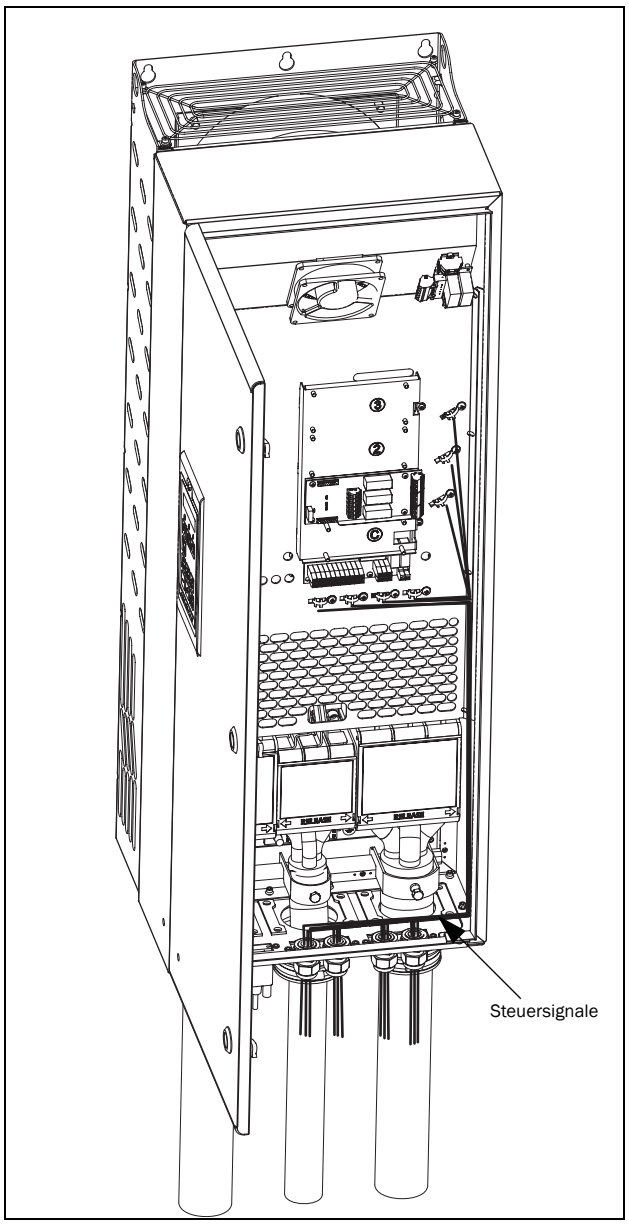


Abb. 28

HINWEIS: Die Abschirmung der Steuersignalleitungen ist notwendig, um die Forderungen der EMV-Richtlinie an Störfestigkeit zu erfüllen.

HINWEIS: Steuerkabel müssen getrennt von Motor- oder Stromanschlusskabeln geführt werden.

4.5.2 Arten von Steuersignalen

Beachten Sie immer die unterschiedlichen Signalarten. Da sich unterschiedliche Signale gegenseitig nachteilig beeinflussen können, sollten Sie für jede Signalart separate Kabel verwenden. Das ist häufig praktischer, da das Kabel eines Drucksensors so z. B. direkt am Frequenzumrichter angeschlossen werden kann.

Folgende Signalarten können unterschieden werden:

Analoge Eingänge

Spannungs- oder Stromsignale (0-10 V, 0/4-20 mA), die normalerweise für die Steuerung von Drehzahl, Drehmoment und PID Istwert-Signale verwendet werden.

Analoge Ausgänge

Spannungs- oder Stromsignale (0-10 V, 0/4-20 mA), die sich langsam oder nur gelegentlich ändern. Dies sind meist Steuer- oder Messsignale.

Digitale Signale

Spannungs- oder Stromsignale (0-10 V, 0-24 V, 0/4-20 mA), die nur zwei Werte annehmen (high oder low) und nur gelegentlich wechseln.

Datensignale

Meist Spannungssignale (0-5 V, 0-10 V), die schnell und mit hoher Frequenz wechseln, z. B. RS232, RS485, Profibus usw.

Relaissignale

Relaiskontakte (0-250 VAC) können hohe induktive Lasten schalten (Hilfskontakte, Lampen, Ventile, Bremsen usw.).

Signaltyp	Maximale Kabelgröße	Anzugsmoment	Kabeltyp
Analog	Starres Kabel: 0,14 – 2,5 mm^2 Flexibles Kabel: 0,14 - 1,5 mm^2 Kabel mit Aderendhülse: 0,25 – 1,5 mm^2	0,5 Nm	Abgeschirmt
Digital			Abgeschirmt
Daten			Abgeschirmt
Relais			Nicht abgeschirmt

Beispiel:

Steuert ein Relais des Frequenzumrichters einen Hilfkontakt an, kann es beim Schalten eine Störquelle (Emission) für das Messsignal z. B. eines Drucksensors bilden. Es wird daher zur Verminderung von Störungen empfohlen, Kabel und Abschirmung zu trennen.

4.5.3 Abschirmung

Für alle Signalkabel werden die besten Ergebnisse erreicht, wenn der Schirm auf beiden Seiten angeschlossen wird: an der FU-Seite und an der Quelle (z. B. SPS oder Computer), siehe Abb. 29.

Es wird dringend empfohlen, Signalkabel mit Netzanschluss- und Motorkabeln rechtwinklig zu kreuzen. Signalkabel dürfen nicht parallel zu Motor- und Stromanschlusskabeln geführt werden.

4.5.4 Ein- oder beidseitiger Anschluss?

Prinzipiell gelten für alle Steuersignal-Kabel die gleichen Maßnahmen wie bei Motorkabeln gemäß EMV-Richtlinien.

Für alle Signalkabel werden die besten Ergebnisse erreicht, wenn, wie im Abschnitt 4.5.2 erwähnt, die Abschirmung auf beiden Seiten angeschlossen wird. Siehe Abb. 29.

HINWEIS: Jede Installation muss sorgfältig überprüft werden, bevor korrekte EMV-Messungen durchgeführt werden.

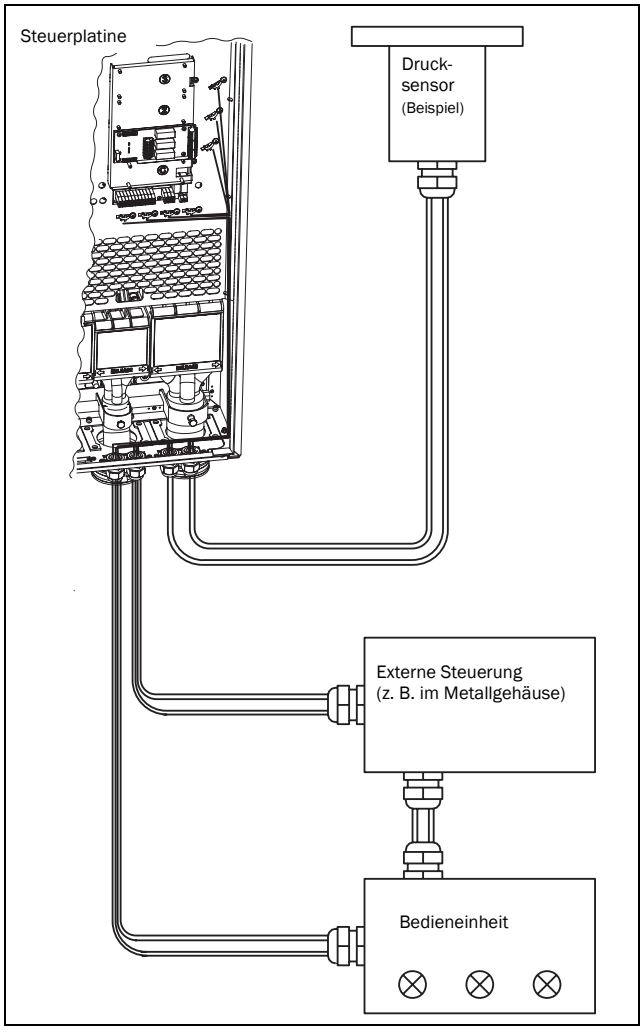


Abb. 29 EMV-gerechte Abschirmung von Steuersignalen

4.5.5 Stromsignale ((0)4-20 mA)

Eine (0)4-20 mA Stromschleife ist weniger empfindlich für Störungen als ein 0-10 V Signal, da sie an einen Eingang angeschlossen ist, der eine niedrigere Impedanz (250 Ω) aufweist, als ein Spannungssignal (20 kΩ). Bei Kabellängen von mehreren Metern sollten daher immer Strom-Steuersignale verwendet werden.

4.5.6 Verdrillte Kabel

Analog- und Digitalsignale sind weniger störempfindlich bei verdrillten Kabeln. Diese sind daher zu empfehlen, wenn keine Abschirmung eingesetzt werden kann. Das Verdrillen verringert die von den Kabeln umschlossene Fläche. Das bedeutet, dass im Stromkreis für ein mögliches, hochfrequentes (HF) Interferenzfeld keine Spannung induziert werden kann. Für eine SPS ist es besonders wichtig, dass die Rückleitung in der Nähe der Signalleitung bleibt. Es ist ebenfalls wichtig, dass das Kabelpaar um volle 360° verdrillt ist.

4.6 Anschlussoptionen

Die Optionskarten werden mit den Anschlusssteckern X4 oder X5 auf der Steuerplatine (siehe Abb. 26, Seite 21) verbunden und über der Steuerplatine montiert. Ein- und Ausgänge der Optionskarten werden wie die anderen Steuersignale angeschlossen.

5. Arbeitsbeginn

Dieses Kapitel ist eine Schritt-für-Schritt-Anleitung, die zeigt, wie man am schnellsten den Motor zum Laufen bringt. Dies wird für zwei Beispiele gezeigt, für Steuerung über Klemmleiste und über Bedieneneinheit.

Wir gehen davon aus, dass der FU an einer Wand oder in einem Schaltschrank montiert ist, wie es im Kapitel 2. Seite 7 beschrieben wird.

Zuerst finden Sie Informationen über die Anschlüsse der Netzversorgung, sowie der Motor- und Steuersignalkabel. Der nächste Abschnitt beschreibt den Einsatz der Funktionstasten auf der Bedieneinheit. Die letzten Abschnitte behandeln Klemmenleiste und Steuerung über Bedieneinheit. Weiterhin wird die Programmierung der Motordaten beschrieben und der Start von Motor und FU.

5.1 Anschließen der Netz- und Motorkabel

Die Dimensionen der Netz- und Motorkabel müssen den jeweiligen örtlichen Bestimmungen entsprechen. Das Kabel muss in der Lage sein, den Laststrom des FU zu verarbeiten.

5.1.1 Netzkabel

1. Die Netzkabel gemäß Abb. 30 anschließen. Der FU enthält einen RFI Eingangsfilter, welcher die Vorschriften der Zweite Umgebung, Kategorie C3 erfüllt.

5.1.2 Motorkabel

2. Die Motorkabel gemäß Abb. 30 anschließen. Um den EMV-Richlinien gerecht zu werden, müssen abgeschirmte Kabel eingesetzt werden und die Motorkabel-Abschirmung muss auf beiden Seiten angeschlossen werden, am Motorgehäuse und am FU-Gehäuse.

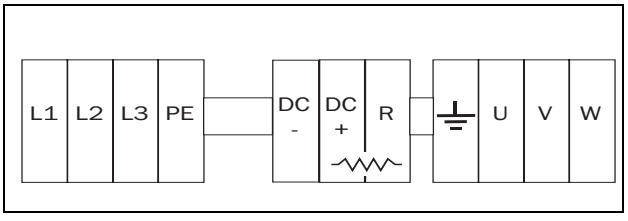


Abb. 30 Anschluss von Netz- und Motorkabel

Tabelle 15 Anschluss von Netzspannung und Motor

L1, L2, L3 PE	Netzspannung, 3-phasig Schutzerde
⏚ U, V, W	Motorerde Motor-Ausgang, 3-phasig

WARNHINWEIS! Für einen sicheren Betrieb muss die Schutzerde der Netzspannung mit PE und die Motorerde mit dem Anschluss ⏚ verbunden sein.

5.2 Anschließen der Steuerkabel

Hier finden Sie die minimale Verkabelung für einen schnellen Start. In diesem Beispiel sind Motor/FU für Rechtsdrehfeld.

Um den EMV-Richtlinien zu entsprechen, müssen abgeschirmte Kabel mit geflochtenen, flexiblen Leitungen bis zu 1,5 mm^2 oder starre Leitungen bis zu 2,5 mm^2 verwendet werden.

3. Es ist ein Referenzwert zwischen den Klemmen 7 (Common) und 2 (AnIn 1) anzuschließen, siehe Abb. 31.
4. Ein externer Schalter ist, wie in Abb. 31 gezeigt, zwischen den Klemmen 11 (+ 24 V DC) und 8 (DigIn1, RUNR) anzuschließen.

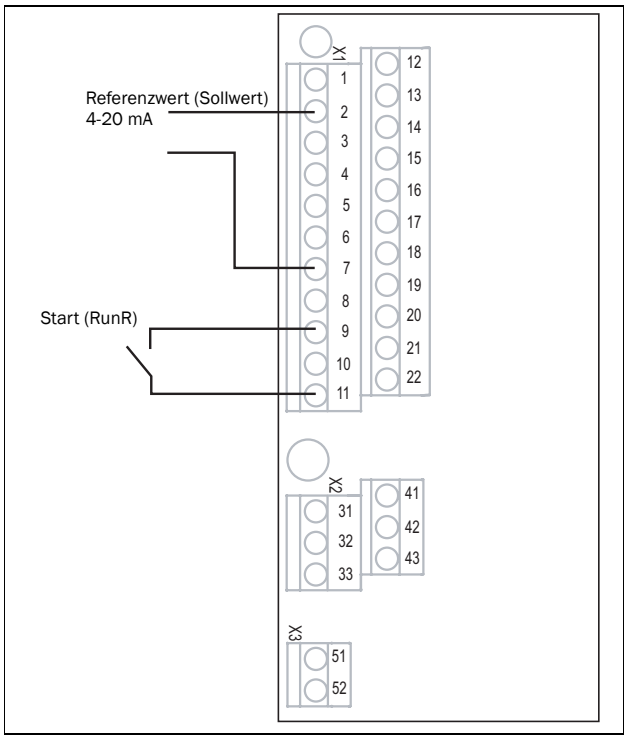


Abb. 31 Anschluss-Verkabelung

5.3 Einsatz der Funktionstasten

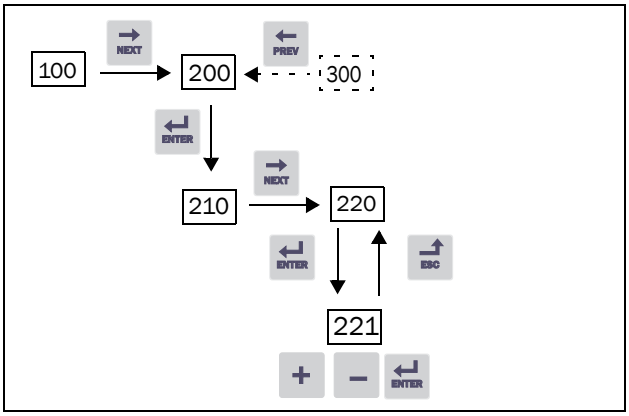


Abb. 32 Beispiel der Menü-Führung zur Eingabe der Motorspannung

ENTER	Wechsel zur unteren Menüebene oder veränderte Einstellung bestätigen
ESC	Wechsel zur oberen Menüebene oder veränderte Einstellung ignorieren
NEXT	Wechsel zum nächsten Menü auf der gleichen Menü-Ebene
PREV	Wechsel zum vorigen Menü auf der gleichen Menü-Ebene
+	Einstellwert erhöhen oder Auswahl verändern
–	Einstellwert verringern oder Auswahl verändern

5.4 Steuerung über Klemmensignal

In diesem Beispiel werden externe Signale zur Motor-/FU-Steuerung eingesetzt.

Es werden ein 4-poliger Standard-Motor mit 400 V, ein externer Schalter sowie ein Referenzwert verwendet.

5.4.1 Netzversorgung einschalten

Die Tür des FU schließen. Nach dem Einschalten der Netzversorgung läuft der eingebaute Lüfter für 5 Sekunden.

5.4.2 Eingabe der Motordaten

Für den angeschlossenen Motor müssen jetzt die korrekten Motordaten eingegeben werden. Die Motordaten werden für die Berechnung der gesamten Betriebsdaten des FU verwendet.

Die Einstellungen werden mit den Tasten der Bedieneinheit verändert. Weiterführende Informationen über die Bedieneinheit und die Menüstruktur finden Sie im Kapitel Betrieb.

Beim Start wird Menü [100], angezeigt.

1. Um Menü [200], HAUPTEINST, anzuzeigen, Taste NEXT drücken.
2. Um Menü [220], Motor Daten, anzuzeigen, Tasten ENTER und danach NEXT drücken.
3. Um Menü [221] Motor Spann anzuzeigen, Taste ENTER drücken und die Motorspannung eingeben.
4. Den Einstellwert mit den Tasten + und – verändern. Mit Taste ENTER bestätigen.
5. Motorfrequenz eingeben [222].
6. Motor Leist eingeben [223].
7. Motorstrom eingeben [224].
8. Motordrehzahl eingeben [225].
9. Leistungsfaktor (cos φ) eingeben [227].
10. [229] Motor ID Lauf: Wählen Sie Kurz (Short), bestätigen Sie mit ENTER und geben Sie den Startbefehl.

    Der FU misst jetzt einige Motor-Parameter. Der Motor macht Geräusche, aber der Rotor dreht sich nicht. Nach Ende des ID-Lauf, nach ca. einer Minute (Anzeige: “Test Run OK!”), drücken Sie um fortzufahren.
11. Verwenden Sie AnIn1 als Eingabe für den Sollwert. Der Vorgabewert ist 4 – 20 mA. Falls ein Sollwert von 0 – 10 V benötigt wird, DIP-Schalter (S1) auf der Steuerplatine schalten und den Wert in [512] Anln 1 Einst zu 0 – 10 V verändern.
12. Netzversorgung ausschalten.
13. Die digitalen und analogen Ein-/Ausgänge gemäß Abb. 31 anschließen.
14. Der FU ist jetzt betriebsbereit!
15. Netzversorgung einschalten.

5.4.3 Betrieb des FU

Die Installation ist jetzt beendet und Sie können die Start-Taste drücken, um den Motor zu starten.

Wenn der Motor läuft, sind die Hauptverbindungen in Ordnung.

5.5 Steuerung über Bedieneinheit

Auch über die Bedieneinheit kann ein Testlauf durchgeführt werden.

Wir verwenden einen 400 V Motor und die Bedieneinheit.

5.5.1 Netzversorgung einschalten

Die Tür des FU schließen. Nach dem Einschalten der Netzversorgung startet der FU auf und der eingebaute Lüfter läuft für 5 Sekunden.

5.5.2 Wählen Sie Steuerung über Bedieneinheit

Beim Start wird Menü [100] angezeigt.

1. Um Menü [200] HAUPTEINST anzuzeigen, Taste drücken.
2. Um Menü [210] Betrieb anzuzeigen, Taste drücken.
3. Um Menü [211] Sprache anzuzeigen, Taste drücken.
4. Um Menü [214] Ref Signal anzuzeigen, Taste drücken.
5. Wählen Sie Tasten mit der Taste + und drücken Sie zur Bestätigung.
6. Um Menü [215] Run/Stp Sgnl anzuzeigen, Taste drücken.
7. Wählen Sie Tasten mit der Taste + und drücken Sie zur Bestätigung.
8. Drücken Sie , um zur vorhergehenden Menüebene zu gelangen, und dann , um Menü [220] Motor Daten anzuzeigen.

5.5.3 Eingabe der Motordaten

Für den angeschlossenen Motor müssen jetzt die korrekten Motordaten eingegeben werden.

9. Um Menü [221] Motor Spann anzuzeigen, Taste drücken.
10. Den Einstellwert mit den Tasten + und − verändern. Mit Taste bestätigen.
11. Um Menü [222] Motor Freq anzuzeigen, Taste drücken.
12. Wiederholen Sie die Schritte 9 und 10, bis alle Motordaten eingegeben sind.
13. Um Menü [100] anzuzeigen, zweimal Taste und danach drücken.

5.5.4 Einen Referenzwert eingeben

Jetzt wird ein Sollwert (SW) eingegeben.

14. Drücken Sie , bis das Menü [300] ProzessEinst/Anz SW angezeigt wird.
15. Um Menü [310] ProzessEinst/Anz SW anzuzeigen, Taste drücken.
16. Verwenden Sie die Tasten + und −, um 10 Hz einzugeben. Wir wählen einen niedrigen Wert, um die Drehrichtung zu überprüfen ohne der Anlage zu beschädigen.

5.5.5 Betrieb des FU

Drücken Sie die Taste auf der Bedieneinheit, um den Motor zu starten.

Bei ordnungsgemässem Anschluß wird der Motor laufen.

6. Anwendungen

In diesem Kapitel finden Sie Tabellen, die einen Überblick über die vielfältigen Anwendungsbereiche und Aufgaben bieten, in denen Emotron Frequenzumrichter eingesetzt werden können. Darüberhinaus finden Sie Beispiele und Lösungen für die häufigsten Anwendungsgebiete.

6.1 Anwendungsübersicht

6.1.1 Pumpen

Aufgabe	Emotron FDU Lösung	Menü
Hohe Startströme erfordern starke Kabel und Sicherungen. Sie beanspruchen die Anlage und verursachen hohe Energiekosten.	Die Drehmomentsteuerung reduziert Startströme. Es können die gleichen Sicherungen wie für den Motor verwendet werden.	331–336, 351
Trockenlauf und Kavitation können eine Pumpe schwer beschädigen und Ausfallzeiten verursachen.	Die Pumpenschutzfunktion erkennt Abweichungen vom Normalbetrieb. Sie sendet ein Warnsignal und aktiviert den Sicheren Halt.	411–419, 41C– 1C9
Wenn eine Pumpe bei niedriger Geschwindigkeit läuft oder einige Zeit still steht, blockieren oft Schlamm und Schmutz das Laufrad. Die Effektivität der Pumpe wird beeinträchtigt.	Automatische Pumpenspülfunktion: Die Pumpe läuft für bestimmte Zeiträume mit voller Geschwindigkeit und schaltet dann auf die normale Geschwindigkeit zurück.	362–368, 560, 640
Der Motor läuft trotz unterschiedlicher Anforderungen an Druck und Durchfluss mit der gleichen Geschwindigkeit. Es wird Energie verschwendet und die Anlage unterliegt einem höheren Verschleiß.	PID passt Druck und Durchfluss kontinuierlich den Anforderungen an. Liegt kein Bedarf vor, wird die Schlaffunktion aktiviert.	320, 380, 342, 354
Unzureichende Leistungen aufgrund blockierter Rohre, nicht vollständig geöffneter Ventile oder verschlissener Impeller.	Die Pumpenschutzfunktion erkennt Abweichungen vom Normalbetrieb. Sie sendet ein Warnsignal und aktiviert den Sicherheitsstopp.	411–419, 41C–41C9
Wasserschlag beschädigt die Pumpen bei Stopps. Mechanische Beanspruchung von Rohren, Ventilen, Dichtungen usw.	Sanfte lineare Stopps schützen die Anlage. Kostenintensive Motorventile entfallen.	331–336

6.1.2 Lüfter

Aufgabe	Emotron FDU Lösung	Menü
Hohe Startströme erfordern starke Kabel und Sicherungen. Sie beanspruchen die Anlage und verursachen hohe Energiekosten.	Die Drehmomentsteuerung reduziert Startströme. Es können die gleichen Sicherungen wie für den Motor verwendet werden.	331–336, 351
Es kann extrem kritisch sein, einen Lüfter in die falsche Richtung zu starten, z. B. wenn ein Tunnellüfter bei einem Brand falsch startet.	Der Lüfter wird mit geringer Geschwindigkeit gestartet, um die korrekte Richtung und Funktionsweise sicherzustellen.	219, 341
Zugluft lässt den abgeschalteten Lüfter in die falsche Richtung rotieren. Der Start verursacht hohe Spannungsspitzen und mechanische Beanspruchung.	Der Motor wird vor dem Start langsam bis zum vollständigen Stopp angehalten. Damit wird das Auslösen der Sicherungen und ein Ausfall verhindert.	219, 33A, 335
Die Druck- und Durchflussregelung mit Drosselklappen verursacht hohe Energiekosten und Materialverschleiß.	Die automatische Steuerung von Druck und Durchfluss über die Motorgeschwindigkeit ermöglicht eine exaktere Steuerung.	321, 354

Der Motor läuft trotz unterschiedlicher Anforderungen an Druck und Durchfluss mit der gleichen Geschwindigkeit. Es wird Energie verschwendet und die Anlage unterliegt einem höheren Verschleiß.	PID wird kontinuierlich den Anforderungen angepasst. Liegt kein Bedarf vor, wird die Schlaffunktion aktiviert.	320, 380, 342, 354
Unzureichende Leistungen, z. B. aufgrund blockierter Filter, nicht vollständig geöffneter Drosselklappen oder verschlissener Antriebsriemen.	Die Belastungssensorfunktion erkennt Abweichungen vom Normalbetrieb. Sie sendet ein Warnsignal und aktiviert den Sicherheitsstopp.	411–419, 41C–41C9

6.1.3 Kompressoren

Aufgabe	Emotron FDU Lösung	Menü
Hohe Startströme erfordern starke Kabel und Sicherungen. Sie beanspruchen die Anlage und verursachen hohe Energiekosten.	Die Drehmomentsteuerung reduziert Startströme. Es können die gleichen Sicherungen wie für den Motor verwendet werden.	331– 36, 351
Der Kompressor wird beschädigt, falls Kühlmittel an die Kompressorschraube gelangt.	Die Überlastungssituation wird schnell erkannt und der Sichere Halt kann zur Vermeidung von Schäden aktiviert werden.	411-41A
Der Druck ist höher als notwendig, das verursacht Lecks, erhöhten Luftverbrauch und Materialverschleiß.	Die Belastungssensor sensorfunktion erkennt Abweichungen vom Normalbetrieb. Sie sendet ein Warnsignal und aktiviert den Sicheren Halt.	411–419, 41C–41C9
Der Motor läuft, auch wenn keine Luft komprimiert wird, mit der gleichen Geschwindigkeit. Es wird Energie verschwendet und die Anlage unterliegt einem höheren Verschleiß.	PID wird kontinuierlich den Anforderungen angepasst. Liegt kein Bedarf vor, wird die Schlaffunktion aktiviert.	320, 380, 342, 354
Unzureichende Leistung und Energieverschwendung, z. B. durch Kompressorleerlauf.	Die Last-Pumpenschutzfunktion erkennt schnell Abweichungen vom Normalbetrieb. Sie sendet ein Warnsignal und aktiviert den Sicheren Halt.	411–419, 41C–41C9

6.1.4 Ventilatoren

Aufgabe	Emotron FDU Lösung	Menü
Hohe Startströme erfordern starke Kabel und Sicherungen. Sie beanspruchen die Anlage und verursachen hohe Energiekosten.	Die Drehmomentsteuerung reduziert Startströme. Es können die gleichen Sicherungen wie für den Motor verwendet werden.	331–336, 351
Druckveränderungen sind schwer zu kompensieren. Energieverschwendung und Risiko eines Produktionausfalls.	Die PID-Funktion passt kontinuierlich den Druck an die Anforderungen an.	320, 380
Der Motor läuft trotz unterschiedlicher Anforderungen mit der gleichen Geschwindigkeit. Es wird Energie verschwendet und die Anlage unterliegt einem höheren Verschleiß.	Die PID-Funktion passt den Luftfluss kontinuierlich den Anforderungen an. Liegt kein Bedarf vor, wird die Schlaffunktion aktiviert.	320, 380, 342, 354
Unzureichende Leistungen, z. B. aufgrund blockierter Dämpfer, nicht vollständig geöffneter Ventile oder verschlissener Antriebsriemen.	Die Belastungssensorfunktion erkennt schnell Abweichungen vom Normalbetrieb. Sie sendet ein Warnsignal und aktiviert den Sicheren Halt.	411–419, 41C–41C9

7. Haupteigenschaften

Dieses Kapitel enthält Beschreibungen der wichtigsten Funktionen des Frequenzumformers.

7.1 Parametersätze

Parametersätze werden verwendet, wenn bei einer Anwendung unterschiedliche Einstellungen für unterschiedliche Betriebsarten erforderlich sind. Eine Maschine kann zum Beispiel für die Produktion unterschiedlicher Produkte eingesetzt werden und dafür zwei oder mehr Maximaldrehzahlen und Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten benötigen. Die 4 Parametersätze bieten verschiedene Möglichkeiten, das Verhalten des Frequenzumrichters schnell zu ändern, um ihn an veränderte Betriebsverhältnisse anzupassen. Der FU kann Online an veränderte Maschinenbedingungen angepasst werden. D.h. dass jederzeit über Digitaleingänge oder die Bedieneinheit und Menü [241] Wähle Satz sowohl im Betrieb als auch bei Stopp einer der vier Parametersätze aktiviert werden kann.

Jeder Parametersatz kann extern über digitale Signale ausgewählt werden. Parametersätze können während des Betriebs geändert und in der Bedieneinheit gespeichert werden.

HINWEIS: Die einzigen Daten, die im Parametersatz nicht enthalten sind, sind Motordaten 1 - 4 (separat eingegeben), Sprache, Kommunikationseinstellungen, gewählter Satz, Lokal Fern und Tastatursperre.

Parametereinstellungen definieren

Bei der Arbeit mit Parametersätzen muss zuerst entschieden werden, wie die verschiedenen Sätze gewählt werden. Man kann wählen zwischen Bedieneinheit (BE), Digitaleingängen oder über serielle Schnittstelle. Alle digitalen und virtuellen Eingaben können für die Wahl der Parametersätze konfiguriert werden. Die Funktion der digitalen Eingänge wird in Menü [520] Dig Eingänge definiert.

Abb. 33 zeigt, wie die Parametersätze über jeden digitalen Eingang aktiviert werden können, der so konfiguriert ist, dass er Setze Strg 1 oder Setze Strg 2 steuert.

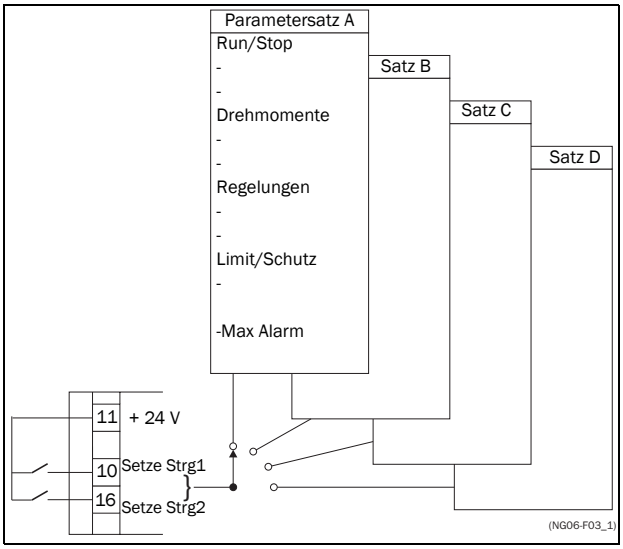


Abb. 33 Auswahl von Parametersätzen

Parametersatz auswählen und kopieren

Die Auswahl der Parametersätze erfolgt in Menü [241] Wähle Satz. Zuerst Grundeinstellung in Menü [241] wählen, normalerweise A. Alle Einstellungen für die Anwendung anpassen. Normalerweise sind die meisten Parameter gleich und es spart viel Arbeit, in Menü [242] Kopiere Satz, Satz A>B zu kopieren. Wenn der Parametersatz A in Satz B kopiert ist, brauchen nur die Parameter im Satz angepasst werden, die nicht gleich sind. Dies ist für Satz C und D zu wiederholen, falls sie verwendet werden.

Mit Menü [242] Kopiere Satz, kann der gesamte Inhalt eines Parametersatzes in einen anderen kopiert werden. Werden z. B. die Parametersätze über digitale Eingaben ausgewählt, wird DigIn 3 in Menü [523] auf Setze Strg 1 konfiguriert und in Menü [524] wird DigIn 4 auf Setze Strg 2 konfiguriert, aktiviert werden sie gemäß Tabelle 16.

Tabelle 16 Parametersatz

Parametersatz	Setze Strg 1	Setze Strg 2
A	0	0
B	1	0
C	0	1
D	1	1

HINWEIS: Ein über Digitaleingänge ausgewählter Parametersatz wird sofort aktiviert. Die neue Parametereinstellung wird Online aktiviert, ebenso während Run.

HINWEIS: Voreingestellt ist Parametersatz A.

Beispiele

Mit verschiedenen Parametersätzen kann das Setup eines FU schnell an unterschiedliche Anwendungsanforderungen angepasst werden. Zum Beispiel, wenn

- ein Arbeitsprozess in bestimmten Momenten optimierte Einstellungen benötigt, um die
  - Prozessqualität zu erhöhen
  - Steuergenauigkeit zu erhöhen
  - Wartungskosten zu senken
  - Sicherheit des Bedienungspersonals zu erhöhen

Mit diesen Einstellungen ist sehr vieles möglich. Hier einige Vorschläge:

Vielfältige Frequenzwahl

In einem Parametersatz können 7 Festreferenz über Digitaleingänge aktiviert werden. In Verbindung mit den Parametersätzen können mit allen vier Digitaleingängen 28 Referenzen angewählt werden. Über DigIn 1,2 und 3 werden innerhalb eines Parametersatzes die Sollfrequenzen gewählt, und über DigIn 4 und DigIn 5 werden die Parametersätze ausgewählt.

Flaschenabfüllung mit 3 Produkten

Verwenden Sie 3 Parametersätze für 3 verschiedene Jog-Drehzahl beim Setup der Maschine. Der vierte Parametersatz kann für die “normale” Steuerung über Klemmensignal verwendet werden, wenn die Maschine unter Volllast läuft.

Manuelle - automatische Steuerung

Falls in einer Anwendung etwas manuell aufgefüllt wird aber das Niveau dann über die PID-Steuerung automatisch kontrolliert wird, kann das mit einem Parametersatz für die manuelle Steuerung und einem für die automatische Kontrolle gelöst werden.

7.1.1 Ein Motor und ein Parametersatz

Dies ist die gebräuchlichste Anwendung für Pumpen und Lüfter.

Nachdem Standard-Motor M1 und Parameterset A gewählt wurden:

1. Einstellungen für Motordaten eingeben.
2. Andere Parameter eingeben, z. B. Eingänge und Ausgänge.

7.1.2 Ein Motor und zwei Parametersätze

Diese Anwendung ist hilfreich, wenn zum Beispiel eine Maschine für unterschiedliche Produkte mit zwei verschiedenen Drehzahlen gefahren werden muss.

Nachdem Standard-Motor M1 gewählt wurde:

1. Parameterset A in Menü [241] wählen.
2. Motordaten in Menü [220] eingeben.
3. Andere Parameter eingeben, z. B. Eingänge und Ausgänge.
4. Falls es nur geringe Unterschiede in den Parametersätzen gibt, kann in Menü [242] Kopiere Satz der Parametersatz A in Parametersatz B kopiert werden.
5. Parameterwerte eingeben, z. B. Eingänge und Ausgänge.

Hinweis: Die Motordaten nicht verändern.

7.1.3 Zwei Motoren und zwei Parametersätze

Diese Anwendung ist hilfreich, wenn eine Maschine mit zwei Motoren arbeitet, die nicht zur gleichen Zeit laufen, z. B. eine Kabel-Wickelmaschine, die die Rolle mit einem Motor anhebt und mit dem zweiten Motor dreht.

Der eine Motor muss angehalten werden, bevor der zweite Motor startet.

1. Parameterset A in Menü [241] wählen.
2. Motor M1 in Menü [212] wählen.
3. Motordaten und andere Parameterwerte eingeben, z. B. Eingänge und Ausgänge.
4. Parameterset B in Menü [241] wählen.
5. Motor M2 in Menü [212] wählen.
6. Motordaten und andere Parameterwerte eingeben, z. B. Eingänge und Ausgänge.

7.1.4 Autoreset bei Fehler

Für einige anwendungsbezogene, nicht-kritische Fehlerbedingungen kann ein automatischer Reset-Befehl eingegeben werden, um die Fehlersituation zu beheben. Die Auswahl geschieht in Menü [250] Autoreset. In diesem Menü kann die maximal zulässige Anzahl der automatischen Resets eingegeben werden, siehe Menü [251] Fehleranzahl, danach verbleibt der Frequenzumformer im Fehlerzustand.

Beispiel

Der Motor besitzt einen internen Schutz vor thermischer Überlastung. Wenn diese Schutzfunktion ausgelöst wurde, wartet der FU, bis der Motor abgekühlt ist, bevor er seine normale Funktion wieder aufnimmt. Sollte dieses Problem dreimal innerhalb eines kurzen Zeitraumes auftreten, wird zusätzliche Hilfe erforderlich.

Es sind folgende Einstellungen erforderlich:

- Maximale Anzahl der Neustarts eingeben; in Menü [251] 3 eingeben.
- Motor I2t zum automatischen Neustart aktivieren; in Menü [25A] 300 s eingeben.
- Relais 1 in Menü [551] auf Autorst Fehl setzen; das Relais schaltet, wenn die maximale Anzahl der Neustarts erreicht ist, und der FU im Fehlerzustand verbleibt.

7.1.5 Sollwert-Priorität

Das aktive Signal des Frequenzsollwerts kann durch Programmierung von verschiedenen Quellen und Funktionen kommen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Sollwertquellen Priorität vor anderen haben.

Tabelle 17 Sollwert-Vorrang

Jog-Modus	Fester Sollwert	Motorpoti	Sollwertsignal
Ein/Aus	Ein/Aus	Ein/Aus	Optionskarten
Ein	Ein/Aus	Ein/Aus	Jog-Sollwert
Aus	Ein	Ein/Aus	Fester Sollwert
Aus	Aus	Ein	Motorpotentiometer

7.1.6 Feste Sollwerte

Der FU kann über Digitaleingänge feste Drehzahl wählen. Diese Funktion kann für Situationen eingesetzt werden, in denen die erforderliche Motordrehzahl, gemäß den erforderlichen Prozessbedingungen, einem festen Wert entsprechen muss. Bis zu 7 feste Sollwerte können für jeden Parametersatz gesetzt werden, die über alle digitalen Eingänge angewählt werden können, die auf Fest Strg1, Fest Strg2 oder Fest Strg3 gesetzt sind . Die Anzahl der verfügbaren festen Sollwerte wird durch die Anzahl der verwendeten Digitaleingänge, die auf Fest Strg gesetzt sind, vorgegeben; ein Eingang bietet 2 Drehzahlen, zwei Eingänge bieten 4 Drehzahlen und drei Eingänge 8 Drehzahlen.

Beispiel

Der Einsatz von vier festen Drehzahlen, 50 / 100 / 300 / 800 U/min, macht folgende Einstellungen erforderlich:

- DigIn 5 als ersten gewählten Eingang setzen; [525] auf Fest Strg1 setzen.
- DigIn 6 als zweiten gewählten Eingang setzen; [526] auf Fest Strg2 setzen.
- In Menü [341] Min. Drehzahl auf 50 U/min setzen.
- In Menü [362] Festfreq 1 auf 100 U/min setzen.
- In Menü [363] Festfreq 2 auf 300 U/min setzen.
- In Menü [364] Festfreq 3 auf 800 U/min setzen.

Wenn der FU angeschaltet und ein RUN-Befehl gegeben wird, betragen die Drehzahlen:

- 50 U/min, wenn DigIn 5 und DigIn 6 “Low” sind.
- 100 U/min, wenn DigIn 5 “High” ist und DigIn 6 “Low”.
- 300 U/min, wenn DigIn 5 “Low” ist und DigIn 6 “High”.
- 800 U/min, wenn DigIn 5 und DigIn 6 “High” sind.

7.2 Funktionen der Steuerung über Klemmleiste

Run-/Stopp-/Freigabe-/Reset-Funktion

Als Voreinstellung sind alle Run-/Stopp-/Reset-Befehle für Steuerung über die Eingänge der Klemmleiste (Klemme 1-22) auf der Steuerplatine programmiert. Mit der Funktion Run/Stp Sgnl [215] und Reset Sgnl [216] kann dies über die Tastatur oder serielle Schnittstelle gewählt werden.

HINWEIS: Die Beispiele in diesem Abschnitt beschreiben nicht alle Möglichkeiten. Nur die gängigsten Kombinationen werden aufgezeigt. Ausgangspunkt ist immer die Voreinstellung (ab Werk) des Frequenzumrichters.

Voreinstellungen der Run-/Stopp-/Freigabe-/Reset-Funktionen

Die Voreinstellungen werden in Abb. 34 gezeigt. In diesem Beispiel wird der Frequenzumrichter mit DigIn 1 gestartet und gestoppt und nach dem Alarm wird mit DigIn 4 eine Rückstellung (Reset) vorgenommen.

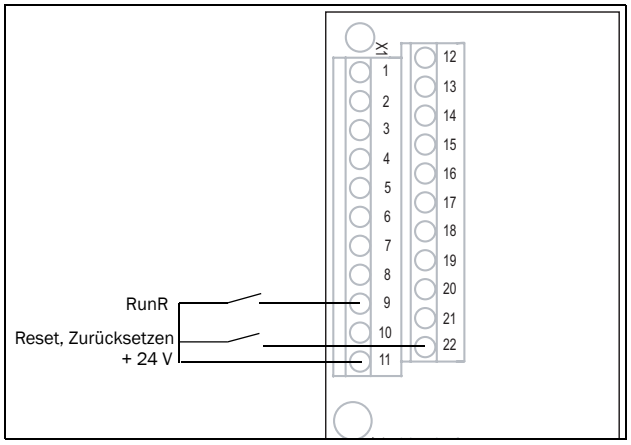


Abb. 34 Voreinstellung Run-/Reset-Befehle

Die Eingänge sind voreingestellt für die Niveausteuerung. Die Drehrichtung wird von den Einstellungen der digitalen Eingänge bestimmt.

Freigabe- und Stopp-Funktionen

Beide Funktionen können jeweils einzeln oder gleichzeitig benutzt werden. Die Wahl der Funktion, die verwendet werden soll, hängt von der Anwendung und dem Steuermodus der Eingänge ab (Niveau/Flanke [21A]).

HINWEIS: Bei flankensteuerung muss mindestens ein Digitaleingang auf “Stopp” programmiert sein, da nur dann die Run-Befehle den FU starten können.

Freigabe

Der Eingang muss aktiv (HIGH - HI) sein, damit ein Run-Signal akzeptiert wird. Wird der Eingang inaktiv (LOW - LO), wird der Ausgang des Frequenzumrichters sofort gesperrt, und der Motor läuft frei aus.

ACHTUNG: Wird die Freigabe-Funktion nicht für einen digitalen Eingang programmiert, wird er als intern aktiv betrachtet.

Stopp

Wird der Eingang inaktiv (LO), stoppt der FU gemäß dem in Menü [33B] gewählten Stopp-Modus. Abb. 35 zeigt die Funktion der Freigabe- und Stopp-Eingänge und den Stopp Mode=Bremsen [33B].

Zum Starten muss der Eingang aktiv (HI) sein.

HINWEIS: Der Stopp Mode=Abbruch [33B] zeigt das gleiche Verhalten wie der Freigabe-Eingang.

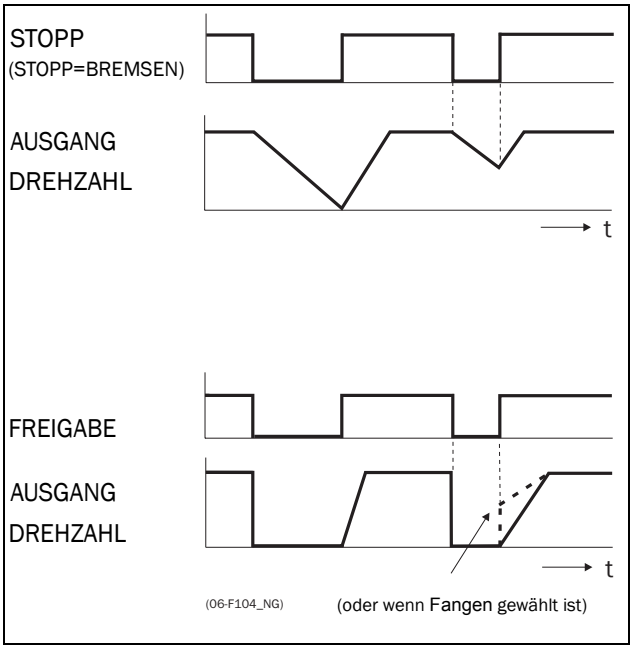


Abb. 35 Funktion des Stopp- und Freigabe-Eingangs

Reset- und Autoreset-Betrieb

Stoppt der Frequenzumrichter aufgrund eines Fehleralarms, kann der FU durch einen Impuls ("Low"/"High"-Übergang) am Reset-Eingang zurückgesetzt werden, Voreinstellung des Eingangs DigIn 8. Je nach dem gewählten Steuermodus erfolgt ein Neustart wie folgt:

Niveausteuerung

Bleiben die Run-Eingänge aktiv, läuft der Frequenzumrichter unmittelbar nach dem Reset-Befehl wieder an.

Flankensteuerung

Nach einem Reset-Befehl muss ein neuer Run-Befehl gegeben werden, damit der Frequenzumrichter wieder anläuft.

Autoreset wird eingeschaltet, indem der Reset-Eingang ständig aktiviert bleibt. Die Autoreset-Funktionen werden im Menü [250] Autoreset programmiert.

HINWEIS: Sind die Steuerungsbefehle für den Betrieb über Tastatur oder Com programmiert, ist kein Autoreset möglich.

Run-Eingänge niveaugesteuert

Die Eingänge sind voreingestellt für die Niveausteuerung. Dabei ist ein Eingang so lange aktiv, wie ein “High-Niveau” anliegt. Diese Betriebsweise ist üblich, wenn z. B. eine SPS für den Betrieb des Frequenzumrichters verwendet wird.

ACHTUNG: Niveaugesteuerte Eingänge entsprechen NICHT der Maschinenrichtlinie, wenn sie unmittelbar zum Starten und Stoppen der Maschine verwendet werden.

Die Beispiele in diesem und dem folgenden Abschnitt beziehen sich auf die in Abb. 36gezeigte Eingangswahl.

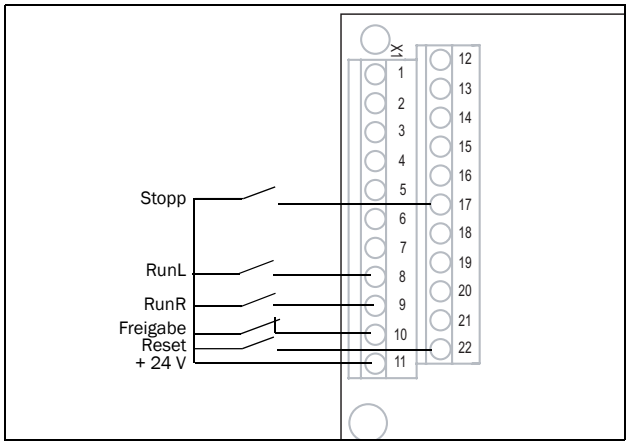


Abb. 36 Verkabelungsbeispiel Run-/Stopp-/Freigabe-/Reset-Eingänge

Der Freigabe-Eingang muss ständig aktiv sein, damit ein Befehl Run-Rechts oder Run-Links akzeptiert wird. Sind der RunR- und RunL-Eingang gleichzeitig aktiv, stoppt der FU in Übereinstimmung mit dem gewählten Stopp-Modus. Abb. 37 zeigt das Beispiel einer möglichen Sequenz.

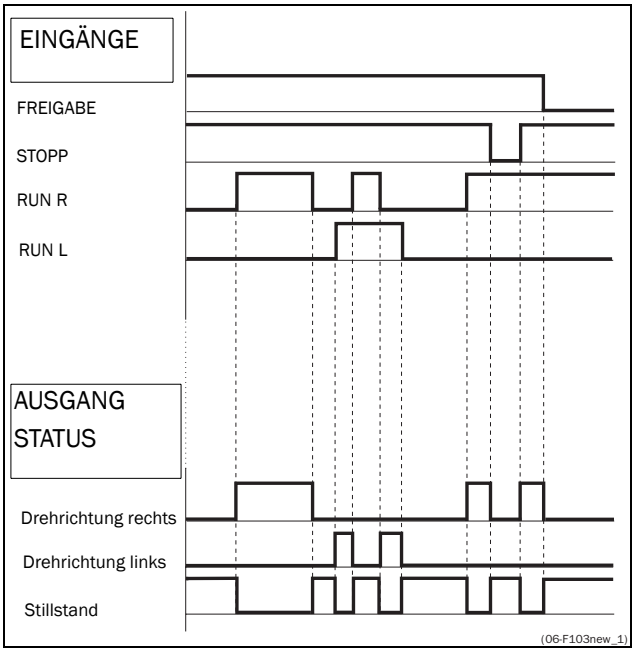


Abb. 37 Eingangs- und Ausgangszustand für die Niveausteuerung

Run-Eingänge flankengesteuert

Menü [21A] Niveau Flank muss auf Flanke eingestellt sein, um die Flankensteuerung zu aktivieren. Ein Eingang wird also durch einen Übergang von “Low” auf “High” aktiviert oder umgekehrt.

HINWEIS: Flankengesteuerte Eingänge entsprechen der Maschinenrichtlinie (siehe Kapitel EMV und Maschinenrichtlinie), wenn sie unmittelbar zum Starten und Stoppen der Maschine verwendet werden.

Siehe Abb. 36. Der Freigabe- und Stopp-Eingang muss ständig aktiv sein, damit ein Befehl Run-Rechts oder Run-Links akzeptiert wird. Die letzte Flanke (RunR oder RunL) ist gültig, Abb. 38 zeigt das Beispiel einer möglichen Sequenz.

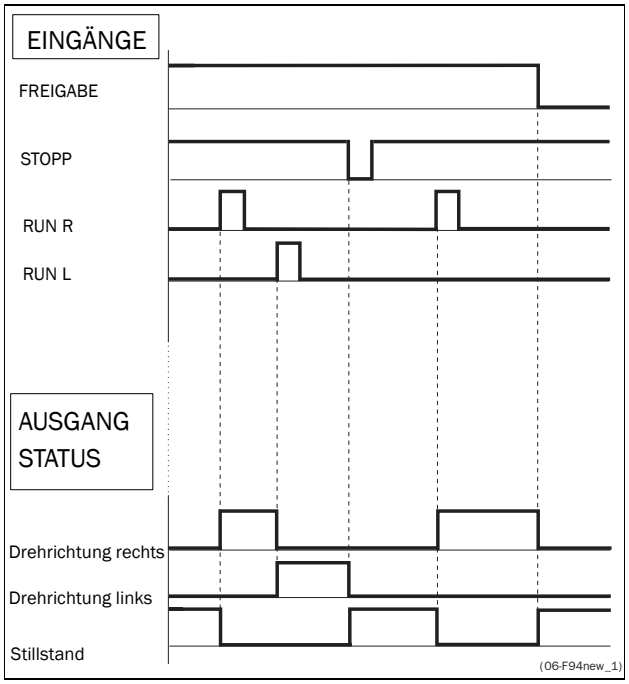


Abb. 38 Eingangs- und Ausgangszustand für die Flankensteuerung

7.3 Durchführung eines Identifikationslaufes

Damit die FU/Motorkombination die optimale Leistung erbringen kann, muss der FU die elektrischen Parameter (Widerstand der Statorwicklung, usw.) des angeschlossenen Motors messen.

7.4 Die Arbeit mit dem Speicher der Bedieneinheit

Es können Daten vom FU in den Speicher der Bedieneinheit kopiert werden und umgekehrt. Um sämtliche Daten vom FU zur Bedieneinheit zu kopieren, wählen Sie Menü [244] Kopie zu BE.

Um Daten von der Bedieneinheit zum FU zu kopieren, Menü [245] Lade von BE, öffnen und die zu kopierenden Daten auswählen.

Der Speicher in der Bedieneinheit ist besonders in Anwendungen mit FUs nützlich, die über keine Bedieneinheit verfügen und in Anwendungen, in denen mehrere Frequenzumformer mit dem gleichen Setup eingesetzt werden. Er kann aber auch für die kurzzeitige Speicherung von Einstellungen verwendet werden. Verwenden Sie die Bedieneinheit, um die Einstellungen eines FU zu speichern (upload) und verwenden Sie dann diese Bedieneinheit, um die Daten auf einen anderen FU zu übertragen (download).

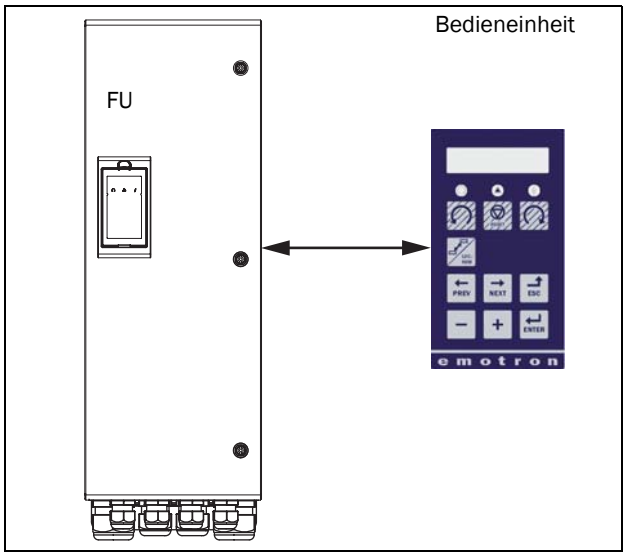


Abb. 39 Parameter zwischen FU und Bedieneinheit kopieren und laden

7.5 Belastungssensor und Prozessschutz [400]

7.5.1 Belastungssensor [410]

Diese Funktionen ermöglichen dem FU, als Belastungssensor eingesetzt zu werden. Belastungssensoren werden eingesetzt für den Schutz von Prozessen und Maschinen gegen mechanische Über- oder Unterlast, wie das Blockieren von Förderbändern oder -schrauben, Keilriemenriss bei Ventilatoren oder Trockenlauf von Pumpen. Die Last wird im FU über die Motorwellenleistung berechnet. Es gibt einen Überlastalarm (Max Alarm und Max Voralarm) und einen Unterlastalarm (Min Alarm und Min Voralarm).

Der Basisbelastungssensor arbeitet über den gesamten Drehzahlbereich mit festen Werten für (Vor-) Alarme bei Über- und Unterbelastung. Diese Funktion kann bei Anwendungen mit konstanter Last angewendet werden, in denen das Drehmoment nicht von der Drehzahl abhängig ist, z. B. Förderbänder, Verdrängerpumpen, Schraubenpumpen, usw.

Für Anwendungen, bei denen das Drehmoment drehzahlabhängig ist, wird der Typ adaptive Schutz bevorzugt. Durch das Messen der tatsächlichen Prozess-Lastkurve, über den gesamten Drehzahlbereich von mimimaler bis maximaler Drehzahl, kann ein sorgfältiger Schutz bei allen Drehzahlen eingerichtet werden.

Der Max- und Min-Alarm kann auch für Fehleralarm eingerichtet werden. Die Vor-Alarme wirken als Warnhinweise. Alle Alarme können mithilfe der Digital- oder Relaisausgänge ausgegeben werden.

Eine Autoset-Funktion bestimmt während des Betriebs automatisch die 4 Alarmgrenzwerte: Maximumalarm, Maximum Vor-Alarm, Minimumalarm und Minimum Vor-Alarm.

Abb. 40 zeigt ein Beispiel für die Belastungssensorfunktionen bei Anwendungen mit konstantem Drehmoment.

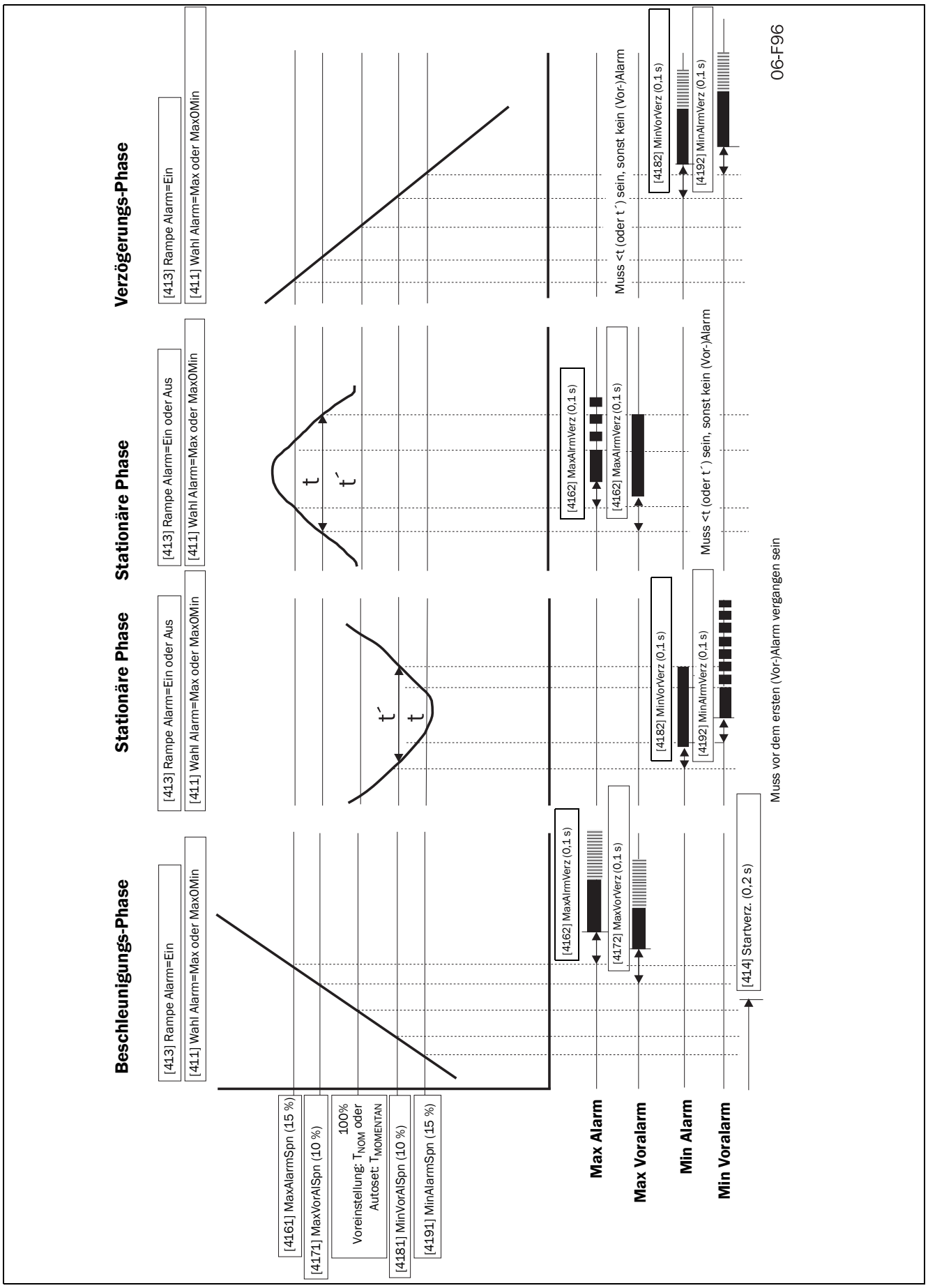

Beschleunigungs-Phase
Stationäre Phase
Stationäre Phase
Verzögerungs-Phase
[413] Rampe Alarm=Ein
[411] Wahl Alarm=Max oder MaxOMin
[413] Rampe Alarm=Ein oder Aus
[411] Wahl Alarm=Max oder MaxOMin
[413] Rampe Alarm=Ein oder Aus
[411] Wahl Alarm=Max oder MaxOMin
[413] Rampe Alarm=Ein
[411] Wahl Alarm=Max oder MaxOMin
[4161] MaxAlarmSpn (15 %)
[4171] MaxVorAlSpn (10 %)
100%
Voreinstellung: TNOM oder
Autoset: TMOMENTAN
[4181] MinVorAlSpn (10 %)
[4191] MinAlarmSpn (15 %)
t´
t
t´
t
[4162] MaxAlrmVerz (0,1 s)
[4172] MaxVorVerz (0,1 s)
[4182] MinVorVerz (0,1 s)
[4192] MinAlrmVerz (0,1 s)
[414] Startverz. (0,2 s)
[4162] MaxAlrmVerz (0,1 s)
[4162] MaxAlrmVerz (0,1 s)
Muss <t (oder t´) sein, sonst kein (Vor-)Alarm
[4182] MinVorVerz (0,1 s)
[4192] MinAlrmVerz (0,1 s)
Muss <t (oder t´) sein, sonst kein (Vor-)Alarm
Muss vor dem ersten (Vor-)Alarm vergangen sein
Max Alarm
Max Voralarm
Min Alarm
Min Voralarm
06-F96

Abb. 40

7.6 Pumpenfunktion

7.6.1 Einleitung

Mit einem Standard FDU Frequenzumformer können maximal 4 Pumpen gesteuert werden.

Falls die Option I/O Board installiert ist, können maximal 7 Pumpen gesteuert werden. Das I/O Board kann ebenfalls als allgemeiner erweiterter Ein-/Ausgang genutzt werden.

Mit der Pumpensteuerungsfunktion kann eine bestimmte Anzahl von Steuerungen (Pumpen, Lüfter, usw., mit maximal 3 zusätzlichen Steuerungen pro angeschlossenem I/O-Board) gesteuert werden, wobei einer immer vom FDU gesteuert wird. Andere Bezeichnungen für diese Art von Steuerungen sind Kaskadensteuerung oder Hydrophore-Steuerung.

Je nach Volumenstrom, Druck oder Temperatur können, über die entsprechenden Signale der Ausgangsrelais des FDU und/oder I/O-Board, zusätzliche Pumpen aktiviert werden. Das System ist so ausgelegt, dass ein FDU als Master des Systems fungiert.

Das Relais wird auf der Steuerplatine oder I/O-Board gewählt. Sie werden so eingestellt, dass sie als Pumpensteuerung arbeiten. Auf den Abbildungen in diesem Abschnitt heißen die Relais R:Function, z.B. R:SlavePump1, das heißt, ein Relais auf der Steuerplatine oder einem I/O-Board ist so eingestellt, dass es SlavePump1 bedient.

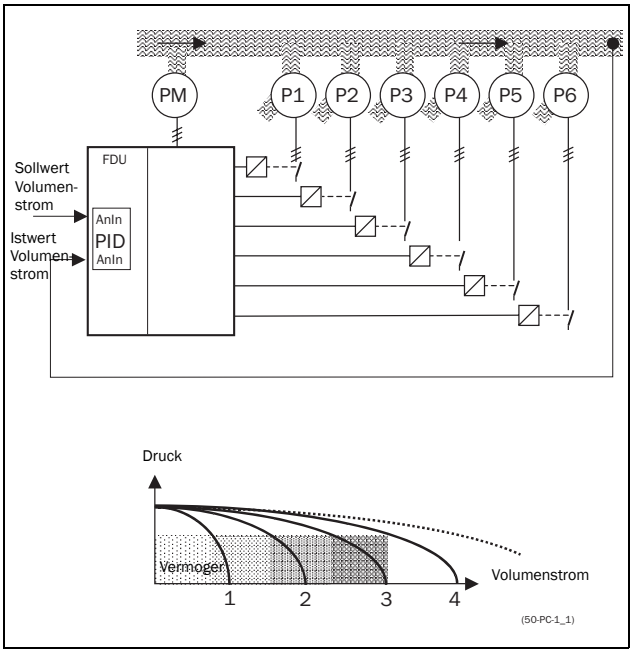


Abb. 41 Volumenstromsteuerung mit der Option Pumpensteuerung

Alle zusätzlichen Pumpen können über Frequenzumrichter, Softstarter, Stern-Dreieckumschaltung oder Direktstart aktiviert werden.

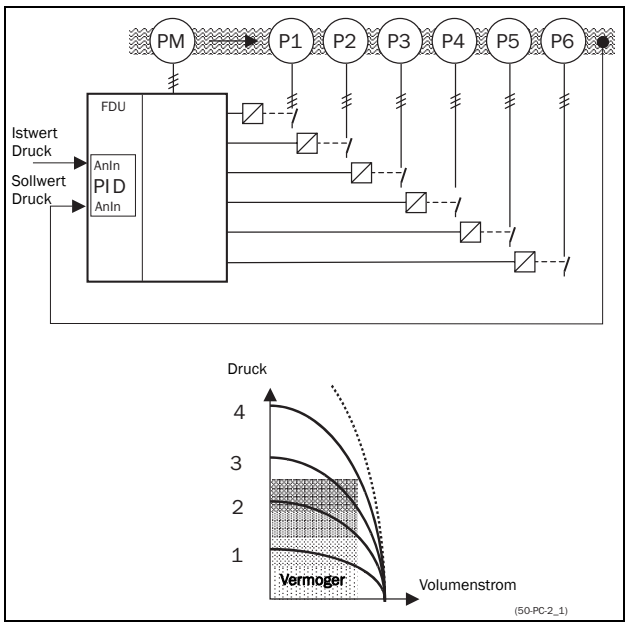


Abb. 42 Drucksteuerung mit der Option I/O-Board

Parallele Pumpen arbeiten als Volumenstromsteuerung, siehe Abb. 41.

Pumpen in Reihe arbeiten als Druckregelung, siehe Abb. 42. Das Grundprinzip wird in Abb. 43dargestellt.

HINWEIS: Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie den Frequenzumrichter anschließen oder in Betrieb nehmen.

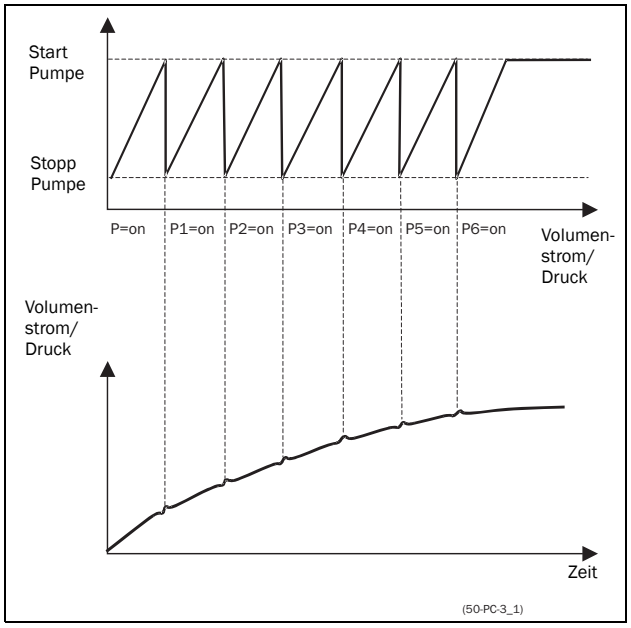


Abb. 43 Grundprinzip der Steuerung

7.6.2 Fester MASTER

Dies ist die Voreinstellung der Pumpensteuerung. Die FDU steuert die Masterpumpe, die immer am FU läuft. Die Relaisausgänge starten und stoppen die weiteren Pumpen P1 bis P6, je nach Volumenstrom oder Druck. In dieser Anordnung können maximal 7 Pumpen gesteuert werden, siehe Abb. 44. Um die Lebensdauer der zusätzlichen Pumpen gleichmäßig auszunutzen, können die Pumpen je nach ihrer abgelaufenen Betriebszeit ausgewählt werden.

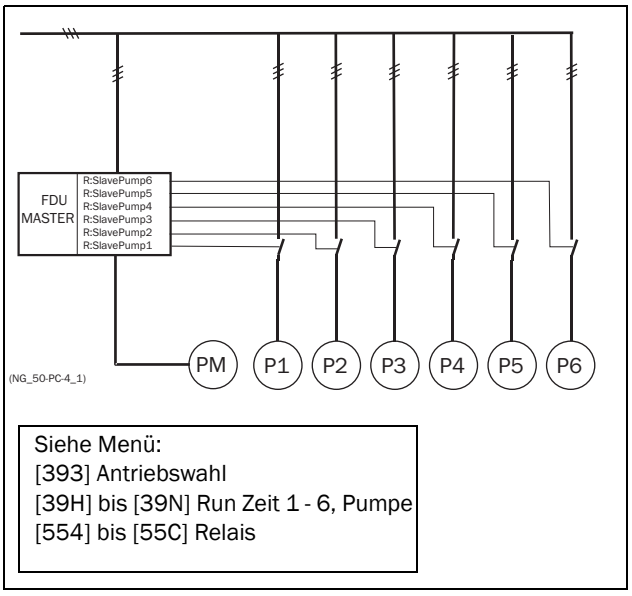


Abb. 44 Steuerung fester MASTER

HINWEIS: Die Pumpen KÖNNEN unterschiedliche Leistungen haben, die MASTER-Pumpe MUSS jedoch die höchste Leistung haben.

7.6.3 Wechselnder MASTER

Bei dieser Funktion ist die Master-Pumpe nicht immer mit der FDU verbunden. Nachdem der FU neu gestartet oder nach einem Stopp oder der Schlaffunktion wieder aktiviert wurde, wird die Master-Pumpe über das Relais ausgewählt, das für die Steuerung von Master-Pumpe X gesetzt ist. Abschnitt 7.6.7 auf Seite 44 zeigt einen detaillierten Schaltplan mit 3 Pumpen. Diese Funktion dient dazu, alle Pumpen gleichmäßig einzusetzen, damit die Lebensdauer aller Pumpen, einschließlich der Master-Pumpe, ausgeglichen wird. Mit dieser Funktion können maximal 6 Pumpen gesteuert werden.

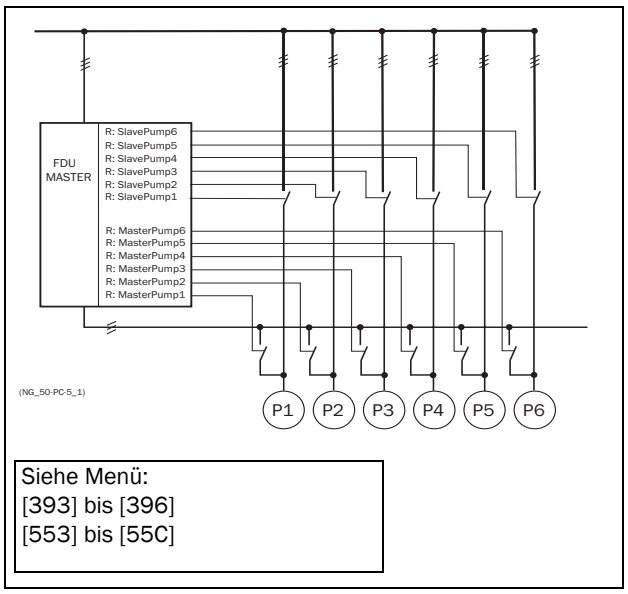


Abb. 45 Steuerung Wechselnder MASTER

HINWEIS: Die Pumpen MÜSSEN alle die gleiche Leistung haben.

7.6.4 Istwert Status Eingang

In diesem Beispiel werden die zusätzlichen Pumpen von einer anderen Steuerung kontrolliert (z. B. Softstarter, Frequenzumrichter, usw.). Für jede Pumpe können die Digitaleingänge des I/O-Boards als “Fehler”-Eingang programmiert werden. Fällt ein Antrieb aus, wird das vom Digitaleingang erkannt, mit der Option PUMPENSTEUERUNG wird dieser Antrieb nicht mehr eingesetzt und automatisch auf einen anderen Antrieb gewechselt. Das bedeutet, dass die Steuerung weiter funktioniert, aber ohne diesen fehlerhaften Antrieb. Mit dieser Funktion kann auch eine bestimmte Pumpe für Wartungsmaßnahmen manuell gestoppt werden, ohne das gesamte Pumpensystem abzuschalten. Selbstverständlich ist dann der gesamte Volumenstrom/Druck auf die maximale Pumpenleistung der verbliebenen Pumpen reduziert.

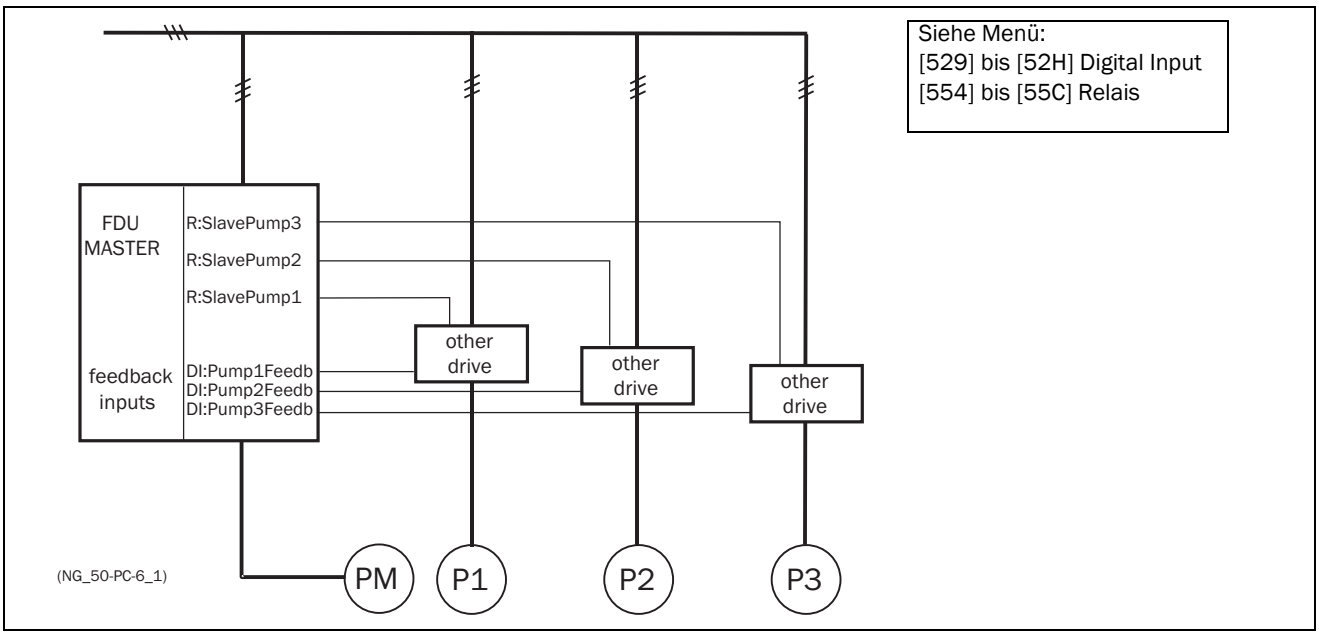


Abb. 46 Istwert Status Eingang

7.6.5 Sicherer Betrieb (Bei ordnungsgemässem Anschluss wird der Motor laufen)

Einige Pumpensysteme müssen immer ein bestimmtes Volumenstrom- oder Druckniveau aufrecht erhalten, selbst wenn der Frequenzumformer beschädigt ist oder ein Fehlerzustand vorliegt. So müssen auch bei abgeschaltetem oder fehlerhaftem Frequenzumformer immer mindestens 1 oder 2 (oder eventuelle alle) zusätzlichen Pumpen weiterlaufen. Dieser "sichere" Pumpenbetrieb kann über die NC-Kontakte der Pumpensteuerungsrelais erreicht werden. Diese können für jede zusätzliche Pumpe individuell programmiert werden. In diesem Beispiel werden die Pumpen P5 und P6 mit maximaler Leistung laufen, wenn der Frequenzumformer ausfällt oder abgeschaltet ist.

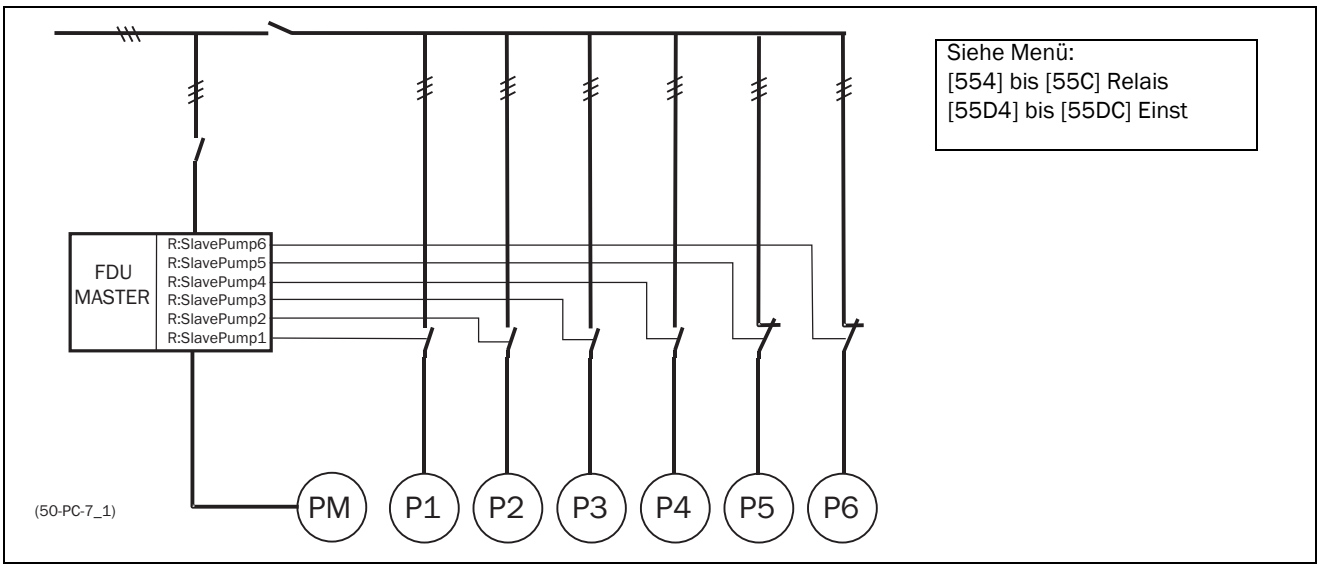


Abb. 47 Beispiel eines sicheren Betriebs

7.6.6 PID-Regler

Bei der Option Pumpensteuerung muss generell auch die Funktion PID-Regler aktiviert werden. Die analogen Eingänge AnIn1 bis AnIn4 können als Funktionen für PID-Werte und/oder Istwerte eingerichtet werden.

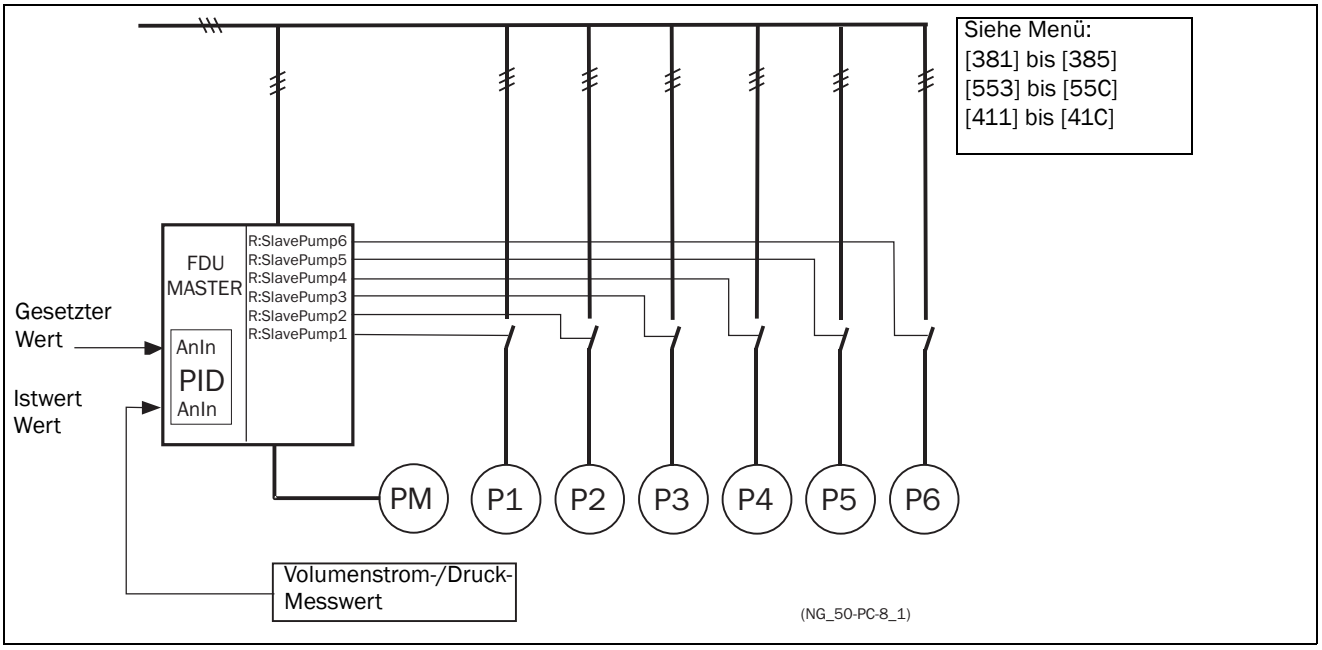


Abb. 48 PID-Regler

7.6.7 Schaltplan Wechselnder Master

Abb. 49 und Abb. 50 zeigen die Relaisfunktionen MasterPumpe1-6 und SlavePumpe1-6. Die Schütze von Master und zusätzlichen Geräten werden untereinander verriegelt, um doppeltes Einschalten der Pumpe und Schäden am Frequenzumrichter zu verhindern. (K1M/K1S, K2M/K2S, K3M/K3S). Vor dem Betrieb wählt der Frequenzumrichter eine Master-Pumpe, abhängig von den bisherigen Betriebszeiten der Pumpen.

ACHTUNG: Der Schaltplan für die Steuerung mit wechselnden Mastern erfordert besondere Sorgfalt und muss genau wie hier beschrieben ausgeführt werden, um Schäden durch Kurzschluss am Ausgang des Frequenzumformers zu vermeiden.

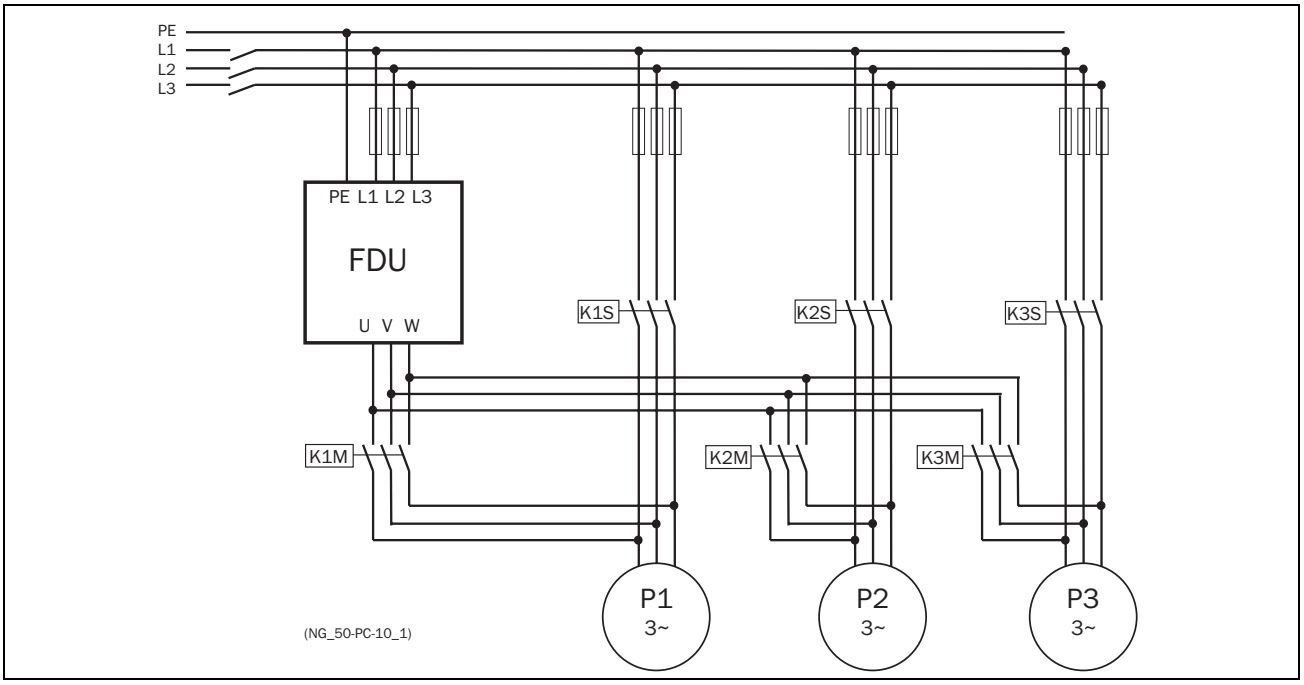


Abb. 49 Anschlüsse (leistung) für Schaltung "Wechselnde MASTER" mit 3 Pumpen

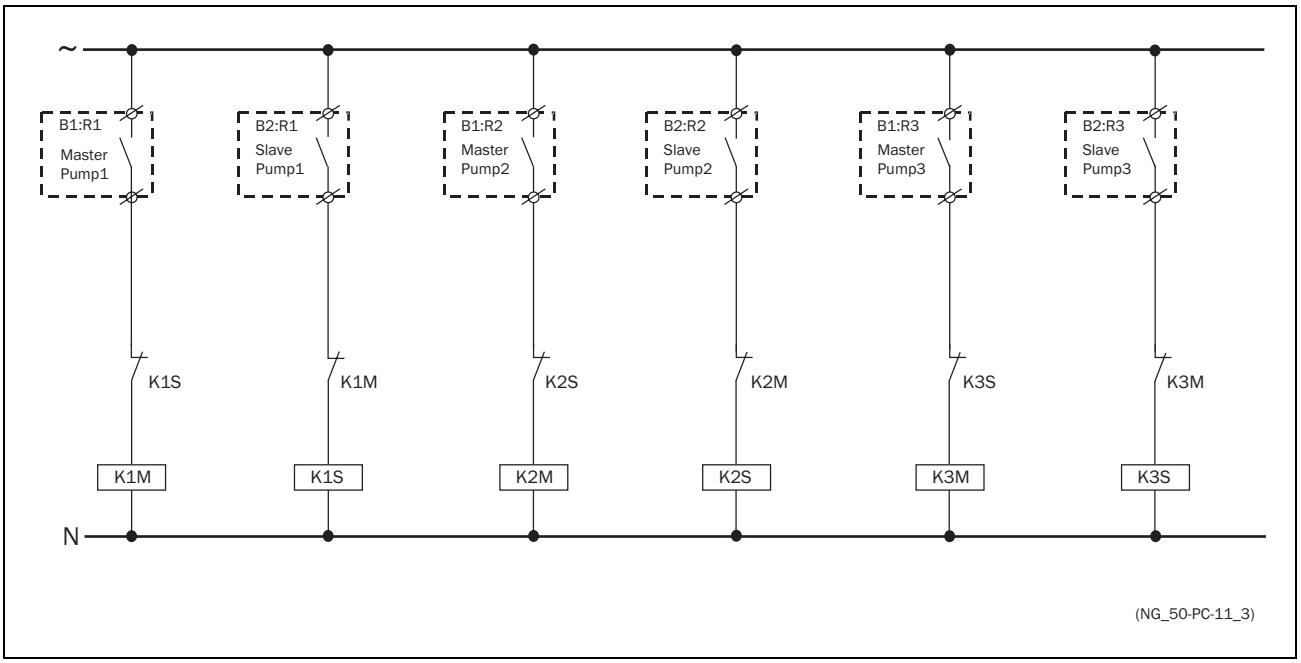


Abb. 50 Anschlüsse (Steuerung) für Schaltung "Wechselnde MASTER" mit 3 Pumpen

7.6.8 Checkliste und Hinweise

1. Hauptfunktionen

Beginnen Sie, indem Sie eine der zwei Hauptfunktionen auswählen:
- **Funktion "Wechselnde MASTER"**
In diesem Fall kann die "Master" Pumpe wechseln, obwohl diese Funktion einen etwas aufwändigere Verkabelung erfordert, als die unten beschriebene Funktion "Fester MASTER". Die Option I/O-Board ist erforderlich.
- **Funktion "Fester MASTER":**
Eine Pumpe fungiert stets als Master. Nur die zusätzlichen Pumpen wechseln.
Es ist zu beachten, dass sich die System-Schaltpläne für diese beiden Hauptfunktionen grundlegend unterscheiden. Ein späterer Wechsel zwischen den beiden Funktionen ist daher nicht möglich. Nähere Informationen entnehmen Sie Abschnitt 7.6.2, Seite 41.

2. Anzahl der Pumpen/Frequenzumrichter

Falls das System aus 2 oder 3 Pumpen besteht, ist die Option I/O-Board nicht erforderlich. Dies bedeutet jedoch auch, dass die folgenden Optionen nicht möglich sind:
- Funktion "Wechselnder MASTER"
- Mit galvanisch getrennten Eingängen
Mit installierter Option I/O-Board beträgt die maximale Pumpenzahl:
- 6 Pumpen, wenn die Funktion "Wechselnder MASTER" gewählt wird (siehe Abschnitt 7.6.3 auf Seite 41)
-7 Pumpen, wenn die Funktion "Fester MASTER" gewählt wird (siehe Abschnitt 7.6.2, Seite 41)

3. Pumpengröße

-**Funktion "Wechselnde MASTER"**
Die Pumpengröße muss gleich sein.
- **Funktion "Fester MASTER":**
Die Pumpen können unterschiedliche Leistungen besitzen, aber die Master-Pumpe (FDU) muss immer die höchste Leistung aufweisen.

4. Programmieren der Digitaleingänge

Falls die Digitaleingänge verwendet werden, muss die Funktion Digitaleingänge auf Antrieb Istwert gesetzt werden.

5. Programmieren der Relais-Ausgänge

Nachdem die Pumpensteuerung in Menü [391] angeschaltet wurde, muss in Menü [392] Anz. Antriebe die Anzahl der Antriebe (Pumpen, Lüfter, usw.) eingegeben werden. Die Relais selber müssen für die Funktion SlavePumpe1-6 programmiert werden, und bei der Funktion "Wechselnde Master" auch die MasterPumpe1-6.

6. Gleiche Pumpen

Falls alle Pumpen die gleiche Leistung aufweisen, ist es sehr wahrscheinlich, dass das Obere Band sehr viel kleiner ist, als das Untere Band, da die maximale Pumpenleistung der Master-Pumpe die gleiche ist, wenn sie an das Netz (50 Hz) angeschlossen wird. Dies kann eine sehr schmale Hysteresis verursachen, und damit einen instabilen Bereich in Volumenstrom und/oder Druck. Wenn man die maximale Frequenz des Umrichters nur etwas über 50 Hz setzt, bedeutet das, dass die Master-Pumpe eine etwas höhere Pumpenleistung hat, als die Pumpe an der Stromversorgung. Hierbei ist besondere Sorgfalt notwendig, da verhindert werden muss, dass die Master-Pumpe längere Zeit mit einer höheren Frequenz läuft und überlastet wird.

7. Minimale Drehzahl

Bei Pumpen und Lüftern wird normalerweise eine minimale Drehzahl eingesetzt, da sie bis zu 30 - 50 % der Nenndrehzahl eine geringere Leistung haben (je nach Größe, Leistung, Pumpeneigenschaften, usw.). Beim Einsatz einer minimalen Drehzahl wird ein viel sanfterer und besserer Steuerbereich des gesamten Systems erreicht.

7.6.9 Funktionsbeispiele für Start/ Stopp Übergänge

Start einer weiteren Pumpe

Diese Abbildung zeigt eine mögliche Sequenz, mit den jeweiligen Niveaus und Funktionen, wenn eine weitere Pumpe über die Relais der Pumpensteuerung gestartet wird. Der Start der zweiten Pumpe wird von einem der Relaisausgänge gesteuert. In diesem Beispiel startet das Relais die Pumpe direkt. Es können selbstverständlich auch andere Start-/Stopp-Einrichtungen, z. B. ein Softstarter, über den Relaisausgang gesteuert werden.

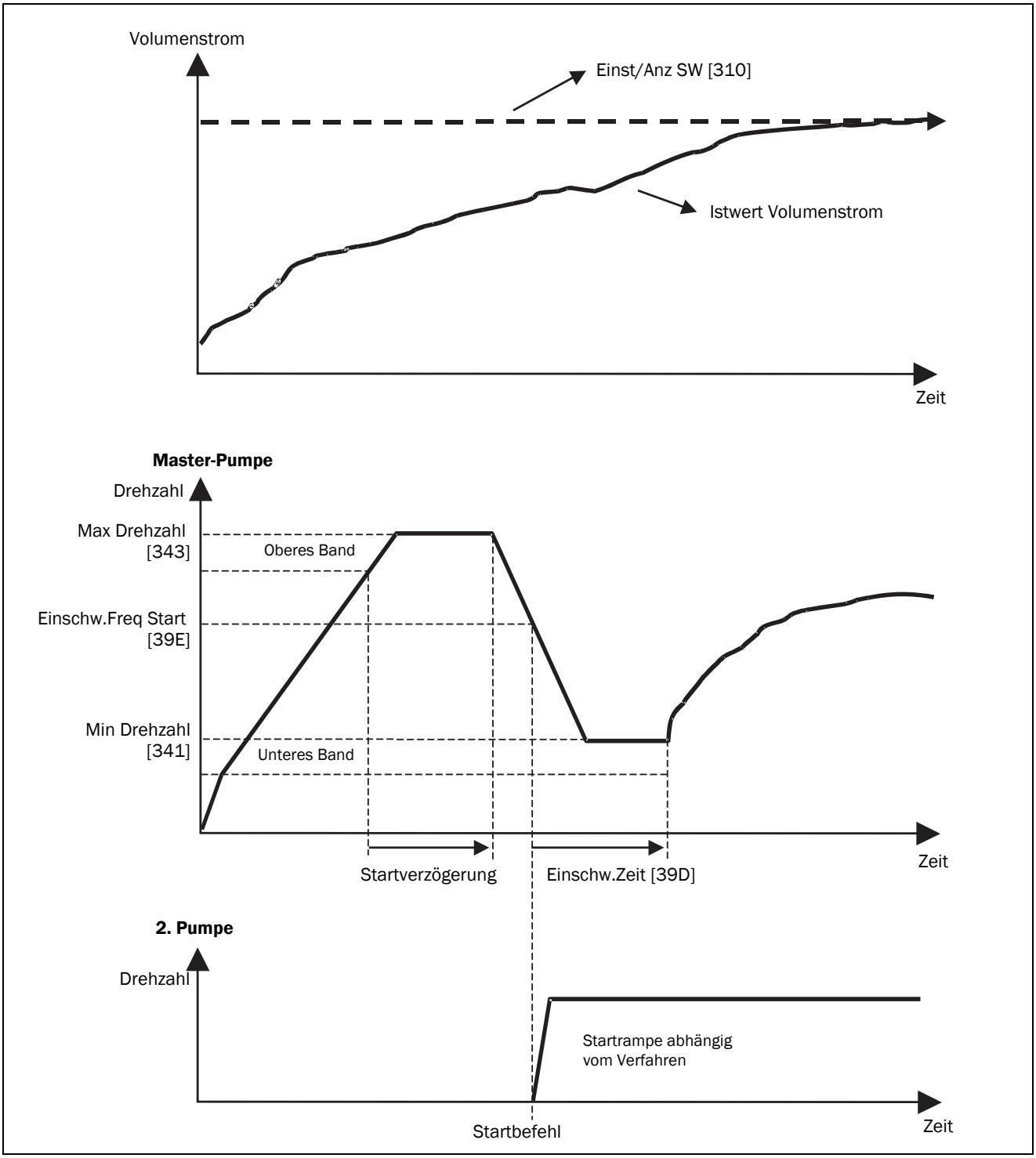


Abb. 51 Zeitsequenz beim Start einer weiteren Pumpe

Stoppen einer Pumpe

Diese Abbildung zeigt eine mögliche Sequenz, mit den jeweiligen Niveaus und Funktionen, wenn eine Pumpe über die Relais der Pumpensteuerung gestoppt wird. Der Stopp der zweiten Pumpe wird von einem der Relaisausgänge gesteuert. In diesem Beispiel stoppt das Relais die Pumpe direkt. Es können selbstverständlich auch andere Start-/ Stopp-Einrichtungen, z. B. ein Softstarter, über den Relais-ausgang gesteuert werden.

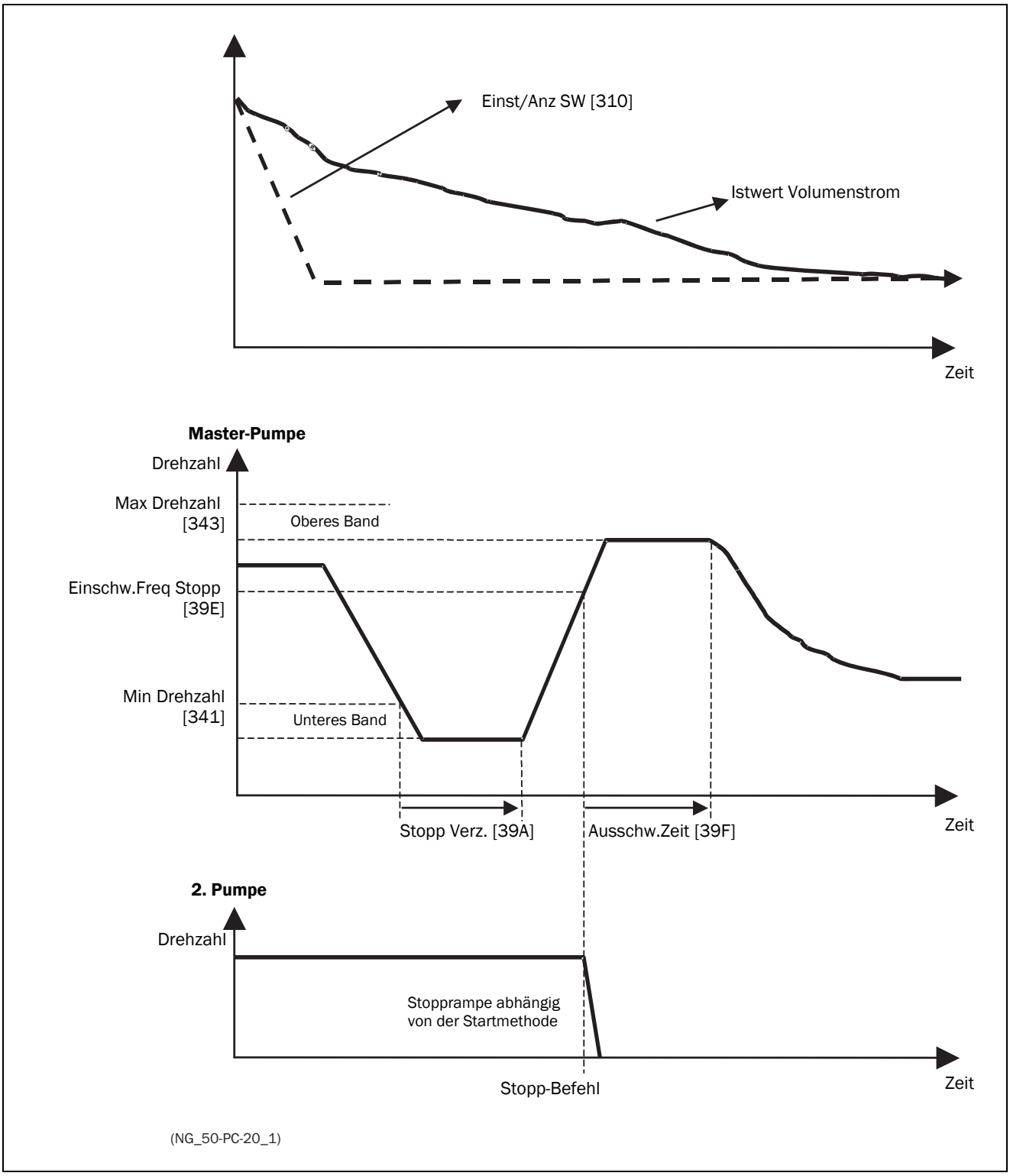


Abb. 52 Zeitsequenz beim Stoppen einer weiteren Pumpe

8. EMV und Maschinenrichtlinie

8.1 EMV-Standard

Der Frequenzumformer entspricht den folgenden Standards:

EN(IEC)61800-3:2004 Elektronische Antriebssysteme mit variabler Drehzahl, Teil 3, EMV Produktstandard:

Standard: Kategorie C3, für Systeme mit Nennspannungsversorgung< 1000 VAC, zum Gebrauch in der Zweiten Umgebung.

Optional: Kategorie C2, für Systeme mit Nennspannungsversorgung <1.000 V, die weder ein Plug-in Gerät noch ein bewegliches Gerät sind, und die, wenn sie in der Ersten Umgebung verwendet werden, nur von erfahrenem Personal mit den für die Installation und den Betrieb von FU erforderlichen Kenntnissen installiert und betrieben werden.

8.2 Stopp-Kategorien und Notstopp

Folgende Informationen sind von Bedeutung, falls Hilfsstromkreise für die Installation verwendet oder benötigt werden, bei der ein Frequenzumrichter eingesetzt wird. EN 60204-1 definiert 3 Stopp-Kategorien:

Kategorie 0: Ungesteuerter STOPP:

Stoppen durch Ausschalten der Netzspannung. Ein mechanischer Stopp muss aktiviert werden. Dieser STOPP darf nicht mit einem Frequenzumrichter oder seinen Ein- bzw. Ausgangssignalen durchgeführt werden.

Kategorie 1: Gesteuerter STOPP:

Stoppen bis der Motor stillsteht, danach wird die Netzspannung abgeschaltet. Dieser STOPP darf nicht mit einem Frequenzumrichter oder seinen Ein- bzw. Ausgangssignalen durchgeführt werden.

Kategorie 2: Gesteuerter STOPP:

Stoppen bei noch eingeschalteter Netzspannung. Dieser STOPP kann mit jedem STOPP-Befehl des Frequenzumrichters ausgeführt werden.

WARNHINWEIS! EN 60204-1 schreibt vor, dass jede Maschine mit einem Stopp der Kategorie 0 ausgerüstet sein muss. Erlaubt die Anwendung dies nicht, muss darauf deutlich sichtbar hingewiesen werden. Zusätzlich muss jede Maschine eine Notstopp-Funktion besitzen. Diese Funktion muss sicherstellen, dass eine Spannung an der Maschine, die gefährlich werden könnte, so schnell wie möglich abgeschaltet wird, ohne dass weitere Gefahren auftreten können. In solch einer Notstopp-Situation kann ein Stopp der Kategorie 0 oder 1 verwendet werden. Die Wahl hängt von den möglichen Gefahren für die Maschine ab.

9. Steuerung über die Bedieneinheit

Dieses Kapitel beschreibt den Einsatz der Bedieneinheit. Der Frequenzumrichter kann mit einer Bedieneinheit oder ohne (BCP) geliefert werden.

9.1 Allgemeines

Die Bedieneinheit zeigt den Betriebszustand des Frequenzumrichters an und wird zum Eingeben aller Einstellungen verwendet. Es ist auch möglich, den Motor direkt über die Bedieneinheit zu steuern. Die Bedieneinheit kann eingebaut oder auch extern über eine serielle Schnittstelle angeschlossen sein. Der Frequenzumrichter kann auch ohne Bedieneinheit bestellt werden. Anstelle der Bedieneinheit befindet sich dann ein BCP.

HINWEIS: Der Frequenzumrichter kann auch ohne angeschlossene Bedieneinheit betrieben werden. Dazu muss er so eingestellt sein, dass die Steuersignale nicht auf Tastatur programmiert sind.

9.2 Die Bedieneinheit

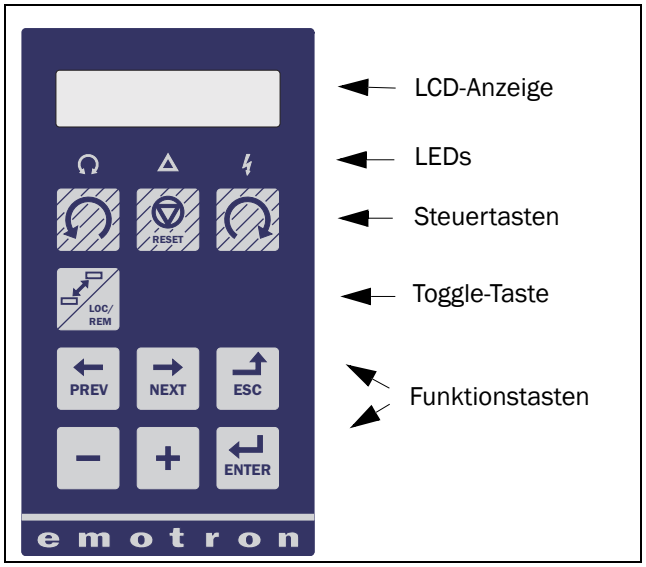


Abb. 53 Bedieneinheit

9.2.1 Die Anzeige

Das Display ist hintergrundbeleuchtet und zweizeilig, jede Zeile hat 16 Zeichen. Die Anzeige ist in 6 Bereiche unterteilt.

Die verschiedenen Bereiche werden nachstehend beschrieben:

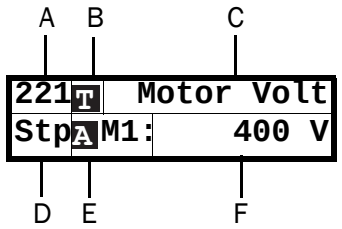


Abb. 54 Die Anzeige

Bereich A: Aktuelle Menünummer (3 oder 4 Zeichen)

Bereich B Zeigt, ob sich das Menü in der Toggle-Schleife befindet, oder ob der FU auf Vor-Ort-Betrieb programmiert ist

Bereich C: Titel des aktiven Menüs

Bereich D: Zeigt den Status des Frequenzumrichters (3 Zeichen) Folgende Status-Anzeigen sind möglich:

Bes : Acceleration (Beschleunigung)
Vz : Deceleration (Verzögerung)
I^2t : I^2t Schutz Aktiv
Run : Motor läuft
Fhl : Tripped (Fehler)
Stp : Motor ist gestoppt
VL : Betrieb an der Spannungsgrenze
Dzl : Betrieb an der Drehzahlgrenze
CL : Betrieb an der Stromgrenze
TL : Betrieb an der Drehmomentgrenze
ÜT : Betrieb an der Temperaturgrenze
USp : Betrieb mit Unterspannung
Sby : Stand-by-Betrieb (Netz aus)
SST : Betrieb mit Sicherem Halt, blinkt wenn aktiviert
LCL : Betrieb mit wenig Kühlflüssigkeit

Area E: Zeigt aktiven Parametersatz und ausgewählten Motorparametersatz.

Bereich F: Zeigt die Einstellung oder Auswahl im aktiven Menü. Dieser Bereich ist in der 1. und 2. Menüebene leer. Dieser Bereich zeigt auch Warnungen und Alarmmeldungen.

```
300 Prozess
Stp
```

Abb. 55 Beispiel 1. Menüebene

```
220 Motor Daten
Stp
```

Abb. 56 Beispiel 2. Menüebene

```
221 Motor Spann
Stp A M1:   400 V
```

Abb. 57 Beispiel 3. Menüebene

```
4161 MaxAlarmSpn
Stp A       0,1 s
```

Abb. 58 Beispiel 4. Menüebene

9.2.2 Anzeigen im Display

Das Display kann +++ oder - - - anzeigen, wenn ein Parameterwert außerhalb des Bereiches liegt. Im Frequenzumformer sind einige Parameter von anderen abhängig. Ist z. B. der Drehzahl-Sollwert 500 und wird der maximale Drehzahlwert auf einen Wert unter 500 gesetzt, wird das durch +++ auf dem Display angezeigt. Wird der minimale Drehzahlwert auf über 500 gesetzt, wird - - - angezeigt.

9.2.3 LED-Anzeigen

Die Symbole auf der Bedieneinheit haben folgende Funktionen:

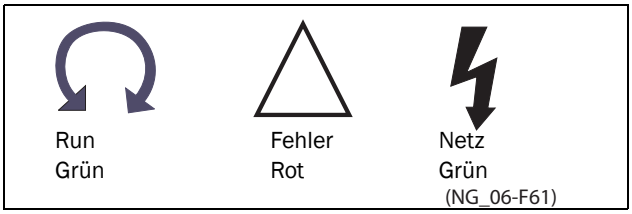


Abb. 59 LED-Anzeigen

Tabelle 18 LED-Anzeige

Symbol	Funktion		
	EIN	BLINKEN	AUS
NETZ (grün)	Netz ein	----------	Netz aus
FEHLER (rot)	FU Fehler	Warnung/ Grenzwert	Kein Fehler
RUN (grün)	Motor dreht	Motor beschl/ verzög	Motor gestoppt

HINWEIS: Bei eingebauter Bedieneinheit hat die Hintergrundbeleuchtung die gleiche Funktion wie die Netz-LED in Tabelle 18 (LEDs bei BCP).

9.2.4 Steuertasten

Die Steuertasten werden zur direkten Eingabe der Run-, Stopp- oder Reset-befehle verwendet. Als Voreinstellung sind diese Tasten außer Betrieb und die Steuerung über Klemmleiste ist aktiv. Die Steuertasten werden durch die Wahl von Tasten im Menü Ref Signal [214] und Reset Sgnl [216] aktiviert.

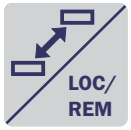
Wenn die Freigabe-Funktion auf einen der digitalen Eingänge programmiert ist, muss dieser Eingang aktiv sein, um Run/Stopp-Befehle von der Bedieneinheit geben zu können.

Tabelle 19 Steuertasten

	RUN L:	Startbefehl mit Drehrichtung links
	STOPP/RESET:	Stoppt den Motor oder setzt den Frequenzumrichter nach einem Alarm zurück
	RUN R:	Startbefehl mit Drehrichtung rechts

HINWEIS: Die Befehle Run/Stopp können nicht gleichzeitig über die Tastatur und über die Klemmleiste (Klemme 1-22) aktiviert werden.

9.2.5 Die Toggle- und Loc/Rem-Taste



Diese Taste hat zwei Funktionen: Toggle-Taste und Loc/Rem-Taste. Als Voreinstellung hat sie die Funktion Toggle-Taste.

Um die Tastenfunktion zu wechseln, muss die Taste (wenn [217] Vor-Ort/Fern auf EIN geschaltet ist) länger als fünf Sekunden gedrückt gehalten werden.

Wird der Wert eines Menüs bearbeitet, hat diese Taste die Funktion “Vorzeichen ändern”. Siehe Abschnitt 9.5, Seite 55.

Togglefunktion

Mit der Togglefunktion kann sehr einfach zwischen ausgewählten Menüs in einer Schleife geschaltet werden. Die Schleife kann aus maximal zehn Menüs bestehen. Als Voreinstellung beinhaltet die für einen Schnell-Setup erforderlichen Menüs. Mit der Togglefunktionsschleife kann ein Schnell-Menü für die wichtigsten Parameter einer bestimmten Anwendung erstellt werden.

HINWEIS: Die Toggletaste darf nicht länger als fünf Sekunden gedrückt gehalten werden, ohne dass die +, - oder Esc Tasten gedrückt werden, da sonst die Loc/Rem-Funktion dieser Taste eingeschaltet wird, siehe Menü [217].

Ein Menü zur Togglefunktionsschleife hinzufügen

1. Das Menü aufrufen, das hinzugefügt werden soll.
2. Toggletaste drücken und halten und gleichzeitig die + Taste drücken.

Ein Menü aus der Togglefunktionsschleife entfernen

1. Das Menü mit der Toggletaste aufrufen, das entfernt werden soll.
2. Toggletaste drücken und halten und gleichzeitig die - Taste drücken.

Alle Menüs aus der Togglefunktionsschleife entfernen

1. Toggletaste drücken und halten und gleichzeitig die Esc-Taste drücken.
2. Mit Enter-Taste bestätigen. Das Menü [100] wird angezeigt.

Vorgabe Togglefunktionsschleife

Die untere Abbildung zeigt die Vorgabe der Togglefunktionsschleife. Diese Schleife beinhaltet die notwendigen vor dem Start einzustellenden Menüs. Toggletaste drücken, um das Menü [211] zu öffnen, dann mit der Taste Next die Untermenüs [212] bis [21A] öffnen und die Parameter eingeben. Wenn die Toggletaste erneut gedrückt wird, wird Menü [221] angezeigt.

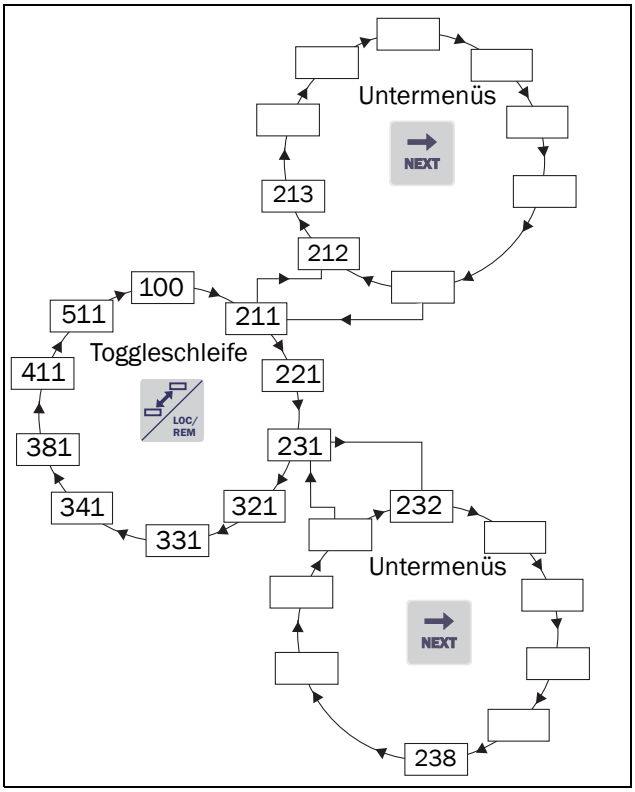


Abb. 60 Vorgabe Togglefunktionsschleife

Anzeige der Menüs in der Toggleschleife

Die Menüs in der Toggleschleife werden mit **T** gekennzeichnet und im Bereich B im Display angezeigt.

Loc/Rem-Funktion

Die Loc/Rem-Funktion dieser Taste ist in der Voreinstellung deaktiviert. Die Funktion wird in Menü [2171] und/oder [2172] aktiviert.

Mit der Funktion Loc/Rem kann der Frequenzumformer zwischen Steuerung über Bedieneinheit und Steuerung über Klemmleiste umgeschaltet werden. Die Funktion Loc/Rem kann auch über DigIn umgeschalten werden, siehe Menü Digitaleingänge [520].

Wechsel des Steuermodus

1. Die Loc/Rem-Taste für fünf Sekunden gedrückt halten, bis Lokal? oder Fern? angezeigt wird.
2. Mit Enter-Taste bestätigen.
3. Mit der Taste Esc kann der Vorgang abgebrochen werden.

Modus Lokal (Vor-Ort-Betrieb)

Der lokale Modus wird nur für kurzfristigen Betrieb eingesetzt. Wenn LOKAL gewählt ist, wird der FU nur mit den in Menü [2171] und [2172] definierten Einstellungen gesteuert. Der aktuelle Status des FU wird nicht verändert, d. h. die Run/Stopp-Bedingungen und die aktuelle Drehzahl bleiben genau gleich. Wenn der FU auf Lokal-Betrieb eingestellt ist, zeigt das Display **L** im Bereich B der Anzeige.

Der FU wird über die Tasten der Bedieneinheit gestartet und gestoppt. Das Referenzsignal kann mit den Tasten + und - der Tastatur im Menü [310] entsprechend der Auswahl in Menü [369].

Modus Steuerung über Klemmensignal (Fern)

Wenn der FU auf FERN-Betrieb umgestellt ist, kann er über ausgewählte Steuerarten in den Menüs Ref Signal [214], Run/Stp Sgnl [215] und Reset Sgnl [216] gesteuert werden. Der aktuelle Bedienungsstatus des FU entspricht dem Status und den Einstellungen desprogrammierten Steuermodus, z. B. Start/Stopp-Status und Einstellungen der programmierten Steuerauswahl, Beschleunigungs- und Verzögerungszeit gemäß den in den Menüs Beschleunigungszeit [331] / Verzögerungszeit [332] gewählten Referenzwerten.

Um den aktuellen Status von Lokal oder Fern der FU-Steuerung zu überwachen, ist an den Digitalausgängen oder Relais eine “Loc/Rem” Funktion verfügbar. Wenn der FU auf Lokal eingestellt ist, ist das DigOut oder Relais aktiv High, bei Fern ist das Signal inaktiv Low, siehe Menüs Digital Outputs [540] und Relais [550].

9.2.6 Funktionstasten

Die Funktionstasten steuern die Menüs und sie werden auch zur Programmierung und zum Auslesen der Menüeinstellungen verwendet.

Tabelle 20 Funktionstasten

ENTER	Taste ENTER:	- Wechsel zur unteren Menüebene - veränderte Einstellung bestätigen
ESC	Taste ESCAPE:	- Wechsel zur höheren Menüebene - veränderte Einstellung ignorieren
PREV	Taste PREVIOUS:	- Wechselt zum vorhergehenden Menü innerhalb der gleichen Ebene - Wechselt zur höher signifikanteren Ziffer im Edit-Modus
NEXT	Taste NEXT:	- Wechselt zum nächsten Menü innerhalb der gleichen Ebene - Wechselt zur weniger signifikanten Ziffer im Edit-Modus
–	Taste -:	- verringert einen Wert - wechselt eine Auswahl
+	Taste +:	- vergrößert einen Wert - wechselt eine Auswahl

Abb. 61 Menüstruktur

9.3 Die Menüstruktur

Die Menüstruktur besteht aus 4 Ebenen:

Hauptmenü 1. Ebene	Die erste Ziffer in der Menünummer
2. Ebene	Die zweite Ziffer in der Menünummer
3. Ebene	Die dritte Ziffer in der Menünummer
4. Ebene	Die vierte Ziffer in der Menünummer

Diese Struktur wird konsequent beibehalten, unabhängig von der Anzahl der Menüs pro Ebene.

So kann ein Menü z. B. nur 1 auswählbares Fenster besitzen (Menü Einst/Anz SW [310]), oder es kann 17 auswählbare Fenster haben (Menü Drehzahl [340]).

HINWEIS: Sind auf einer Ebene mehr als 10 Menüs vorhanden, wird die Nummerierung in alphabetischer Reihenfolge fortgesetzt.

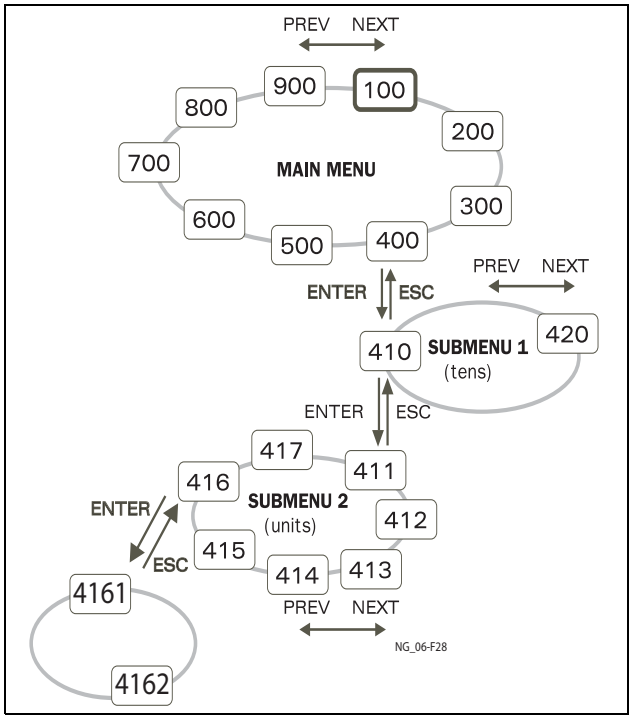


Abb. 62 Die Menüstruktur

9.3.1 Das Hauptmenü

Dieser Abschnitt gibt einen kurzen Überblick über die Funktionen des Hauptmenüs.

100 Start Menü

Erscheint nach Einschalten der Netzspannung. Als Voreinstellung zeigt es Prozess Wert an. Andere anzuzeigende Werte sind einstellbar..

200 Haupteinstellungen

Haupteinstellungen für den Betrieb des Frequenzumrichters z.B. Motor Daten, Betrieb und Spracheinstellung.

300 Prozess- und Anwendungsparameter

Einstellungen für die entsprechende Anwendung z.B. Referenzdrehzahl, Drehmomentgrenzen und Einstellungen des PID Reglers.

400 Belastungssensor und Prozess-Schutz

Diese Funktion ermöglicht den FU als Belastungssensor einzusetzen, um Maschinen und Prozesse vor mechanischer Über- oder Unterlast zu schützen.

500 Eingänge/Ausgänge und virtuelle Anschlüsse

Alle Einstellungen für Ein- und Ausgänge werden hier definiert.

600 Logische Funktionen und Timer

Alle Einstellungen für logische Verknüpfungen werden hier definiert.

700 Ansicht Betrieb und Status

Zeigt alle Betriebsdaten an, wie Frequenz, Belastung, Leistung, Strom usw.

800 Ansicht Fehlerspeicher

Zeigt die letzten 10 Fehlermeldungen im Fehlerspeicher an.

900 Service-Informationen und FU-Daten

Elektronisches Typenschild zur Anzeige der Softwareversion und des Frequenzumrichtertyps.

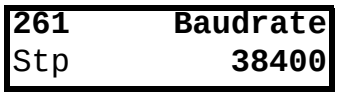
9.4 Programmierung während des Betriebs

Viele Parameter können geändert werden, ohne dass der Frequenzumrichter gestoppt werden muss. Parameter, die nicht verändert werden können, sind im Display mit einem Schlosssymbol gekennzeichnet.

HINWEIS: Wenn versucht wird, während des Betriebs eine Funktion zu verändern, die nur bei gestopptem Motor verändert werden kann, wird die Meldung “Zuerst stoppen” angezeigt.

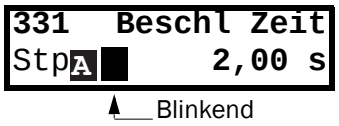
9.5 Werte in einem Menü bearbeiten

Die meisten Werte in der zweiten Zeile im Menü können auf zwei verschiedene Arten verändert werden. Nummerierte Werte, wie eine verringerte Baudrate, können nur entsprechend Alternative 1 geändert werden.



Alternative 1

Wenn die + oder - Tasten gedrückt werden, um einen Wert zu verändern, blinkt der Cursor links im Display und der Wert wird mit den entsprechenden Tasten vergrößert oder verkleinert. Wenn die + oder - Tasten dauerhaft gedrückt gehalten werden, verändert sich der Wert fortlaufend. Bei weiterem Drücken steigt auch die Geschwindigkeit. Mit der Toggletaste wird das Vorzeichen des eingegebenen Wertes geändert. Das Vorzeichen des Wertes verändert sich auch, wenn die Null passiert wird. Mit der Taste Enter wird der Wert bestätigt.

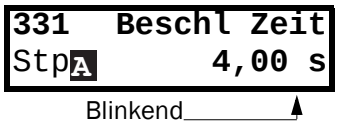


Alternative 2

Die + oder - Taste drücken, um in den Edit-Modus zu gelangen. Drücken Sie dann die Prev oder Next Taste, um den Cursor rechts vom zu verändernden Wert zu platzieren. Der Cursor lässt den gewählten Buchstaben blinken. Cursor mit der Prev- oder Next-Taste bewegen. Wenn die + oder - Taste gedrückt wird, vergrößert oder verkleinert sich der Wert an der Cursorposition. Mit dieser Alternative kann eine Veränderung in großen Schritten erfolgen, z. B. von 2 Sekunden zu 400 Sekunden.

Das Vorzeichen kann mit der Toggletaste geändert werden. Dadurch können auch negative Werte eingegeben werden.

Beispiel: Wenn Next gedrückt wird, blinkt die 4.



Durch Drücken von Enter wird die Einstellung gespeichert, und mit Esc wird der Edit-Modus verlassen.

9.6 Parameterwert in alle Datensätze kopieren

Wenn ein Wert eines Parameters angezeigt wird, für 5 Sekunden Entertaste drücken. Es erscheint folgender Text: InAlleSätze? Durch Bestätigen mit Enter wird dieser Wert in alle Parametersätze kopiert.

9.7 Programmierbeispiel

Dieses Beispiel zeigt, wie man den Wert für die Beschleunigungszeit von 2,0 s auf 4,0 s ändert.

Ein blinkender Cursor zeigt an, dass etwas geändert, aber noch nicht gespeichert wurde. Wenn jetzt die Netzspannung ausfällt, wird die Änderung nicht gespeichert.

Verwenden Sie die Tasten ESC, PREV, NEXT oder die Toggle-Taste, um auf andere Fenster oder Menüs überzuwechseln.

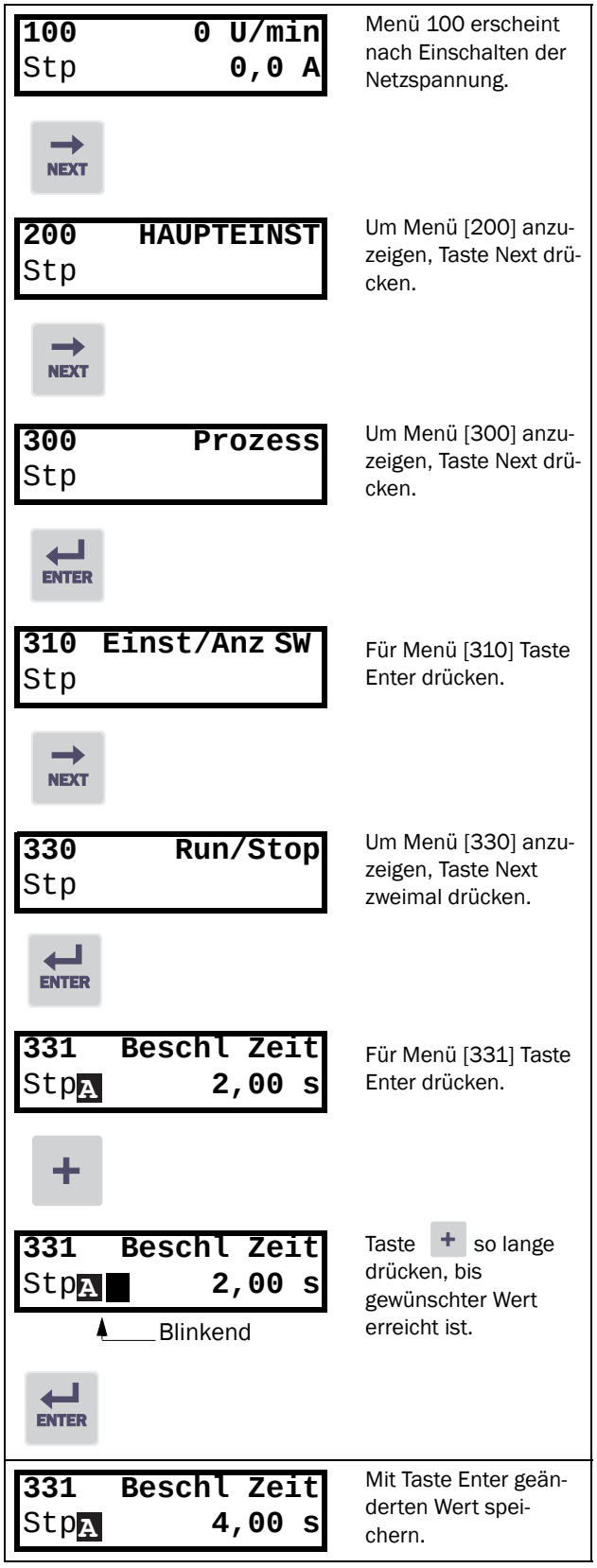


Abb. 63 Programmierbeispiel

10. Serielle Schnittstelle

Der FU hat eine asynchrone serielle Schnittstelle. Das Datenaustauschprotokoll basiert auf dem ursprünglich von Modicon entwickelten Protokoll Modbus RTU. Der physische Anschluss ist RS232. Der FU agiert als Slave mit der Adresse 1 in einer Master-Slave-Konfiguration. Die Kommunikation geschieht halbduplex. Es wird das NRZ-Standardformat, non return to zero, genutzt.

Die Baudrate ist auf 9600 festgelegt.

Das immer 11 Bits lange Zeichenformat besteht aus:

- einem Startbit
- acht Datenbits
- zwei Stoppbits
- keiner Parität

Über den RS232 Anschluss an der Bedieneinheit kann zeitweise ein PC angeschlossen werden, auf dem z. B. das Programm EmoSoftCom (Programmier- und Überwachungssoftware) läuft. Dies kann z. B. für das Übertragen von Daten zwischen verschiedenen Frequenzumformern nützlich sein. Für den permanenten Anschluss eines Personal Computers muss ein Optionsboard für die Kommunikation verwendet werden.

HINWEIS: Dieser RS232-Port ist nicht galvanisch getrennt.

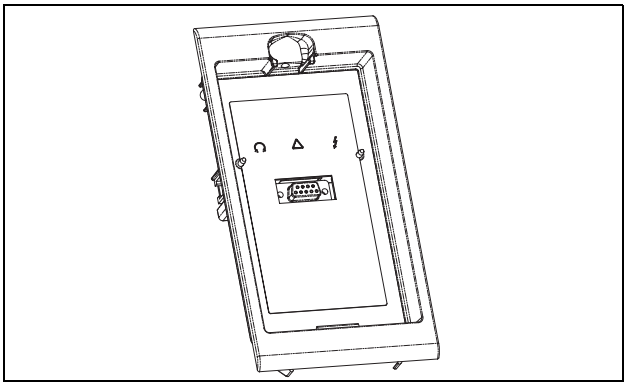


Abb. 64 Befestigungsrahmen der Bedieneinheit

10.1 Parametersätze

Kommunikationsinformation für die verschiedenen Parametersätze.

Die verschiedenen Parametersätze des FU haben die folgenden DeviceNet-Instanznummern und Profibus Slot- und Indexnummern:

Parametersatz	Modbus/DeviceNet Instanz numer	Profibus Slot/Index
A	43001–43529	168/16 to 170/178
B	44001–44529	172/140 to 174/158
C	45001–45529	176/120 to 178/138
D	46001–46529	180/100 to 182/118

Parametersatz A beinhaltet die Parameter 43001 bis 43529. Die Parametersätze B, C und D enthalten typgleiche Informationen. So hat z. B. der Parameter 43123 in Parametersatz A denselben Informationstyp wie 44123 in Parametersatz B.

Eine DeviceNet-Instanznummer kann leicht in eine Profibus Slot/-Instanznummer umgewandelt werden, siehe die Beschreibung in § 11.9.2, page 153.

10.2 Motordaten

Kommunikationsinformation für die verschiedenen Motoren.

Motor	Modbus/DeviceNet Instanz numer	Profibus Slot/Index
M1	43041–43048	168/200 to 168/207
M2	44041–44048	172/180 to 174/187
M3	45041–45048	176/160 to 176/167
M4	46041–46048	180/140 to 180/147

M1 beinhaltet die Parameter 43041 bis 43048. M2, M3 und M4 enthalten typgleiche Informationen. Zum Beispiel enthält Parameter 43043 in Motor M1 den gleichen Informationstyp wie 44043 in M2.

Eine DeviceNet-Instanznummer kann leicht in eine Profibus Slot/-Instanznummer umgewandelt werden, siehe die Beschreibung in § 11.9.2, page 153.

10.3 Start- und Stoppbefehle

Bei Anwendung serieller Kommunikation werden folgende Start- und Stoppbefehle genutzt.

Modbus/DeviceNet Instanz numer		Funktion
42901	0	Reset
42902	1	Run, active together with either RunR or RunL to perform start.
42903	2	RunR
42904	3	RunL

10.4 Sollwertsignal

Der Sollwert wird in Modbus Nummer 42905 eingegeben. 0-4000 h entsprechen 0-100% des aktuellen Sollwerts.

10.5 Beschreibung der EInt Formate

Die Modbus-Parameter können unterschiedliche Formate aufweisen, z. B. ein Standard unsigniert/signiert integer, oder eint. EInt, das im folgenden beschrieben wird. Sämtliche in ein Register geschriebene Parameter können auf die Anzahl der im internationalen System gebräuchlichen signifikanten Ziffern gerundet werden.

Die Bits eines Parameters im EInt Format haben folgende Bedentung:

F EEEE MMMMMMMMMMM

F	Format Bit: 0=Vorzeichenlose Ganzzahl, 1=Eint Darstellung
EEEE	Vorzeichenbehafteter Exponent (zweierkomplement)
MMMMMMMMMMM	Vorzeichenbehaftete Mantisse (Zweierkomplement).

Ist das Format-Bit eine 0, kann durch Bit 0 .. 14 eine positive Zahl im Bereich 0 .. 32767 dargestellt werden.

Ist das Format-Bit eine 1, dann wird die Zahl interpretiert als:

Wert = M * 10^E

Beispiel

Wenn der Wert 1004 in ein Register geschrieben wird und dieses Register 3 signifikante Ziffern hat, wird der Wert 1000 gespeichert.

Im Emotron Fließkommaformat (F=1) wird ein 16-bit Wort dazu verwendet, große Zahlen (oder sehr kleine Zahlen) mit 3 signifikanten Ziffern zu repräsentieren.

Falls Daten als Festkommazahlen (d. h. keine Dezimalen) zwischen 0 – 32767 gelesen oder geschrieben werden, kann das Emotron 15-bit Festkommaformat (F=0) verwendet werden.

F=Format. 1=Emotron Fließkommaformat, 0=15 bit Emotron 15-bit Festkommaformat.

Die untere Matrix beschreibt den Inhalt des 16-bit Wortes für die beiden unterschiedlichen EInt Formate:

```
B15 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0
F=1 e3  e2  e1  e0  m10 m9 m8 m7 m6 m5 m4 m3 m2 m1 m0
F=0 B14 B13 B12 B11 B10 B9 B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0
```

Ein Beispiel für das Emotron Fließkommaformat

```
e3-e0 4-bit vorzeichenbehafteter Exponent.
-8..+7 (binär 1000 .. 0111)
m10-m0 11-bit vorzeichenbehaftete Mantisse.
-1024..+1023 (binär 10000000000..01111111111)
```

Eine vorzeichenbehaftete Zahl wird in Zweierkomplementschreibweise dargestellt, siehe unten:

Binärer Wert

```
-8 1000
-7 1001
..
-2 1110
-1 1111
0 0000
1 0001
2 0010
..
6 0110
7 0111
```

Der im EInt Fließkommaformat dargestellte Wert ist $m \cdot 10^e$.

Um einen Wert vom EInt Fließkommaformat in einen Fließkommawert zu konvertieren, muss die obere Formel verwendet werden.

Um einen Fließkommawert in einen Wert im EInt Fließkommaformat zu konvertieren, siehe den Quelltext float_to_eint weiter unten.

Beispiel

Die Zahl 1,23 würde in EInt folgendermaßen dargestellt

```
F EEEE MMMMMMMMMMM
1 1110 00001111011
F=1 -> Eint
E=-2
M=123
```

Der Wert ist dann $123x10^{-2} = 1,23$

Programmierbeispiel:

```
typedef struct
{
  int m:11; // mantissa, -1024..1023
  int e: 4; // exponent -8..7
  unsigned int f: 1; // format, 1->special emoint format
}    eint16;
//---------------------------------------------------------------------------
unsigned short int float_to_eint16(float value)
{
  eint16 etmp;
  int dec=0;

  while (floor(value) != value && dec<16)
  {
     dec++; value*=10;
  }
  if (value>=0 && value<=32767 && dec==0)
     *(short int *)&etmp=(short int)value;
  else if (value>=-1000 && value<0 && dec==0)
  {
     etmp.e=0;
     etmp.f=1;
     etmp.m=(short int)value;
  }
  else
  {
     etmp.m=0;
     etmp.f=1;
     etmp.e=-dec;
     if (value>=0)
        etmp.m=1; // Set sign
     else
        etmp.m=-1; // Set sign
     value=fabs(value);
     while (value>1000)
     {
        etmp.e++; // increase exponent
        value=value/10;
     }
     value+=0.5; // round
     etmp.m=etmp.m*value; // make signed
  }
 return (*(unsigned short int *)&etmp);
}
//---------------------------------------------------------------------------
float eint16_to_float(unsigned short int value)
{
  float f;
  eint16 evalue;

  evalue=*(eint16 *)&value;
  if (evalue.f)
  {
     if (evalue.e>=0)
        f=(int)evalue.m*pow10(evalue.e);
     else
        f=(int)evalue.m/pow10(abs(evalue.e));
  }
  else
     f=value;

  return f;
}
//---------------------------------------------------------------------------
```

Beispiel Emotron 15-bit Festkommaformat

Der Wert 72,0 kann als als Festkommazahl 72 dargestellt werden. Er liegt im Bereich 0 - 32767, das bedeutet, dass das 15-bit Festkommaformat verwendet werden kann.

Der Wert wird dann folgendermaßen dargestellt:

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0

Wobei bit 15 bedeutet, dass das Festkommaformat (F=0) verwendet wird.

11. Funktionsbeschreibung

Dies Kapitel beschreibt die Menüs und Parameter. Jede Funktion wird kurz beschrieben und es werden Informationen über Voreinstellungen, Wertebereiche, usw. gegeben. In Tabellenform werden auch Informationen zur Kommunikation geboten. Für jeden Parameter werden Modbus, DevicNet und Feldbus-Adressen angegeben, sowie das Verzeichnis der Daten.

HINWEIS: Funktionen mit dem Kennzeichen 🔒 können nicht während des Run-Modus verändert werden.

11.1 Auflösung der Werte

Werden keine anderen Angaben gemacht, haben alle in diesem Kapitel beschriebenen Werte 3 signifikante Stellen. Eine Ausnahme sind die Drehzahlwerte, die mit 4 signifikanten Stellen dargestellt werden. Tabelle 21 zeigt die Auflösung für 3 signifikante Stellen.

Tabelle 21

3 Stellen	Auflösung
0.01-9.99	0.01
10.0-99.9	0.1
100-999	1
1000-9990	10
10000-99900	100

11.2 Start Menü [100]

Dieses Menü wird bei jedem Einschalten angezeigt. Während des Betriebs wird Menü [100] automatisch angezeigt, wenn während 5 Minuten kein Tastaturbefehl eingegeben wurde. Voreingestellt ist die Anzeige von aktueller Stromstärke.

```
100          0U/min
Stp            0.0A
```

Menü [100] Start Menü zeigt die in Menü [110], Zeile 1 und Menü [120], Zeile 2 erfolgten Einstellungen. Siehe Abb. 65.

```
100     (Zeile 1)
Stp     (Zeile 2)
```

Abb. 65 Anzeigefunktionen

11.2.1 Zeile 1 [110]

Definiert den Inhalt der oberen Zeile in Menü [100] Start Menü.

```
110 Zeile 1
Stp   Prozesswert
```

Voreinstellung:		Prozesswert
Abhängig vom Menü		
Prozesswert	0	Prozesswert
Drehzahl	1	Drehzahl
Drehmoment	2	Drehmoment
Prozess Soll	3	Prozess Sollwert
Wellenleist	4	Wellenleistung
El Leistung	5	El Leistung
Strom	6	Strom
Ausg.spann	7	Ausgangsspannung
Frequenz	8	Frequenz
DC Spannung	9	DC Spannung
Kühler Temp	10	Kühlkörper Temp
Motortemp	11	Motortemp
FU Status	12	FU-Status
Run Zeit	13	Run Zeit
Energie	14	Energie
Netzsp. Zeit	15	Netzsp. Zeit

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43001
Profibus slot/Index	168/160
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

11.2.2 Zeile 2 [120]

Definiert den Inhalt der unteren Zeile in Menü [100] Preferred View. Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [110].

```
120 Zeile 2
Stp          Strom
```

Voreinstellung:	Strom

11.3 Haupteinstellungen [200]

Das Menü Haupteinstellungen beinhaltet die wichtigsten Eingaben, um den Frequenzumrichter betriebsbereit zu machen und für die jeweilige Anwendung einzurichten. Es enthält verschiedene Untermenüs, die die Steuerung des Gerätes, Motordaten und Schutz, Hilfsmittel und den automatischen Reset bei Fehlern betreffen. Dieses Menü passt sich sofort eingebauten Optionen an und zeigt die erforderlichen Einstellungen.

11.3.1 Betrieb [210]

In diesem Untermenü werden Auswahlmöglichkeiten für den eingesetzten Motor, FU-Modus, Steuersignale und serielle Kommunikation beschrieben. Damit wird der FU für die Anwendung eingerichtet.

Sprache [211]

Wählen Sie die im LC Display verwendete Sprache. Wenn die Sprache einmal eingestellt ist, wird sie nicht mehr vom Befehl zum Laden der Voreinstellungen beeinträchtigt.

		211 Sprache Stp A **English**
Voreinstellung:		Englisch
English	0	Englisch gewählt
Svenska	1	Schwedisch gewählt
Nederlands	2	Niederländisch gewählt
Deutsch	3	Deutsch gewählt
Français	4	Französisch gewählt
Español	5	Spanisch gewählt
Russian	6	Russisch gewählt
Italiano	7	Italienisch ausgewählt
Česky	8	Tschechisch ausgewählt

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43011
Profibus slot/Index	168/170
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

Motorwahl [212]

Dieses Menü wird verwendet, wenn in der Anwendung mehr als ein Motor eingesetzt wird. Es können bis zu vier verschiedene Motoren im Frequenzumrichter definiert werden, M1 bis M4.

		212 Motorwahl Stp A **M1**
Voreinstellung:		M1
M1	0	Motordaten sind mit dem gewählten Motor verbunden.
M2	1	
M3	2	
M4	3	

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43012
Profibus slot/Index	168/171
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

Antriebsmode [213]

Mit der Funktion Antriebsmode kann das beste Setup für die Anwendung erreicht werden. Bei dieser Auswahl werden auch alle Referenzsignale und Auslesungen eingestellt, je nach gewähltem Modus.

- Der V/Hz Modus, Ausgangsdrehzahl in U/min, wird verwendet, wenn mehrere Motoren parallel angeschlossen werden.

		213 Antriebsmode Stp A **V/Hz**
Voreinstellung:		V/Hz
V/Hz	2	Alle Regelkreise sind mit der Frequenzsteuerung verbunden. In diesem Modus sind Anwendungen mit mehreren Motoren möglich. **HINWEIS: Alle Funktionen und Menüanzeigen, die Drehzahl und U/min betreffen (z. B. Max. Drehzahl = 1500 U/min, Min. Drehzahl=0 U/min usw.), bleiben Drehzahl und U/min, obwohl sie die Ausgangsfrequenz bezeichnen.**

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43013
Profibus slot/Index	168/172
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

Referenz-Signal [214]

Um die Drehzahl des Motors zu steuern, benötigt der FU ein Referenzsignal. Dieses Referenzsignal kann von einer externen Quelle kommen (Klemmen), von der Tastatur des FU oder über serielle bzw Feldbus Kommunikation. Die geforderte Referenz für die Anwendung kann in diesem Menü gewählt werden.

		214 Ref Signal StpA Klemmen
Voreinstellung:		Klemmen
Klemmen	0	Das Sollwertsignal kommt von den Analogeingängen der Klemmleiste (Klemme 1-22).
Tastatur	1	Der Referenzwert ist mit Tasten + und - der Bedieneinheit einzustellen. Dies kann nur in Menü Einst/Anz SW [310] erfolgen.
Komm	2	Der Referenzwert ist über die serielle Schnittstelle einstellbar (RS 485, Feldbus).
Option	3	Der Referenzwert wird über eine Option eingegeben. Dies ist nur möglich, wenn die Option den Referenzwert auch steuern kann.

HINWEIS: Falls die Referenz von der Klemmleiste auf die Bedieneinheit gelegt wird, ist der letzte Referenzwert der Klemmleiste der Voreinstellungswert der Bedieneinheit.

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43014
Profibus slot/Index	168/173
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

Run/Stopp Signal [215]

Mit dieser Funktion wird die Quelle der Start- und Stopp-Befehle ausgewählt. Start/Stopp über analoge Signale kann über die Kombination einiger Funktionen erreicht werden. Dies wird im Kapitel Haupteigenschaften beschrieben.

		215 Run/Stp Sgnl StpA Klemmen
Voreinstellung:		Klemmen
Klemmen	0	Run/Stop Signal kommt über die digitalen Eingänge der Klemmleiste (Klemme 1-22).
Tastatur	1	Run/Stop Signal ist mit den Tasten RunL, RunR und Stop/Reset einstellbar.
Komm	2	Run/Stop Signal ist über die serielle Schnittstelle einstellbar (RS485, Feldbus)
Option	3	Run/Stop Signal wird über eine Option vorgegeben.

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43015
Profibus slot/Index	168/174
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

Reset Signal [216]

Wenn der FU im Fehlerfall gestoppt wurde, ist ein Reset-Befehl erforderlich, um einen Neustart des FU zu ermöglichen. In diesem Menü kann die Herkunft des Reset-Signals gewählt werden.

		216 Reset Sgnl StpA Klemmen
Voreinstellung:		Klemmen
Klemmen	0	Befehle kommen von den Eingängen der Klemmleiste (1 - 22)
Tasten	1	Befehle kommen von den Tasten der Bedieneinheit
Komm	2	Befehle kommen von serieller Schnittstelle (RS 485, Feldbus)
Kl + Tasten	3	Befehle kommen von den Eingängen der Klemmleiste (1 - 22) oder den Tasten
Komm + Tasten	4	Befehle kommen von serieller Schnittstelle (RS 485, Feldbus) oder den Tasten
Kl + Tast + Komm	5	Befehle kommen von den Eingängen der Klemmleiste (1 - 22) oder den Tasten oder der seriellen Schnittstelle (RS485, Feldbus)
Option	6	Die Befehle kommen von einer Option. Dies ist nur möglich, wenn die Option den Reset-Befehl auch steuern kann.

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43016
Profibus slot/Index	168/175
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

Menü Lokal/Fern [217]

Die Toggle-Taste der Tastatur, siehe Abschnitt 9.2.5, Seite 53, verfügt über zwei Funktionen und wird in diesem Menü aktiviert. In Voreinstellung fungiert die Taste als Toggle-Taste, mit dem durch die Menüs in der Toggle-schleife geschaltet werden kann. Die zweite Funktion der Taste ermöglicht das Umschalten zwischen lokaler- und Fern Steuerung (Fernsteuerung: Einstellung in Menü [214] und [215]). Die Umschaltung zur lokalen Steuerung ist auch per DigIn möglich. Wenn in den Menüs [2171] und [2171] Standard eingestellt ist, ist die lokale Steuerung ausgeschalten.

		2171 LocRefCtrl StpA Standard
Voreinstellung:		Standard
Standard	0	Lokale Steuerung aus Einstellung in [214]
Klemmen	1	Lokale Steuerung über Klemme (1-22)
Tasten	2	Lokale Steuerung mit Tasten + und – der Bedieneinheit
Komm	3	Lokale Steuerung über serielle Schnittstelle (RS 485, Feldbus)

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43009
Profibus slot/Index	168/168
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

		2172 LocRunCtrl StpA Standard
Voreinstellung:		Standard
Standard	0	Lokale Steuerung aus Einstellung in [215]
Klemmen	1	Lokale Steuerung über Klemme (1-22)
Tasten	2	Lokale Steuerung mit Tasten + und – der Bedieneinheit
Komm	3	Lokale Steuerung über serielle Schnittstelle (RS 485, Feldbus)

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43010
Profibus slot/Index	168/169
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

Tastatursperre[218]

Um zu verhindern, dass die Tastatur verwendet wird, oder dass die Einstellungen von FU und Anwendungen verändert werden, kann die Tastatur mit einem Passwort gesperrt werden. In diesem Menü, Code block [218], kann die Tastatur ge- und entsperrt werden. Passwort “291” eingeben, um die Tastatur zu sperren/entsperren. Ist die Tastatur nicht gesperrt (Voreinstellung) wird die Auswahl ”Code block?” angezeigt. Ist die Tastatur bereits gesperrt, wird die Auswahl ”Code deblock?” angezeigt.

Bei gesperrter Tastatur können Parameter nur angezeigt und nicht geändert werden. Bei Steuerung über Tastatur kann der Sollwert geändert und der Frequenzumrichter gestartet, gestoppt und die Drehrichtung geändert werden.

	218 Code block StpA 0
Voreinstellung:	0
Bereich:	0–9999

Drehsinn [219]

Generelle Einschränkung der Motordrehrichtung

Mit dieser Funktion kann die Drehrichtung generell auf entweder Links oder Rechts eingeschränkt werden oder sie gestattet beide Richtungen. Diese Einschränkung hat Vorrang vor allen anderen Einstellungen, z. B.: Ist die Drehrichtung auf Rechts begrenzt, wird ein Run Links-Befehl ignoriert. Um die Drehrichtung Links und Rechts zu definieren, wird davon ausgegangen, dass der Motor U-U, V-V und W-W angeschlossen ist.

Drehsinn und -richtung

Die Drehrichtung kann gesteuert werden, durch:

- RunR- / RunL-Befehle von der Bedieneinheit
- RunR- / RunL-Befehle auf der Klemmleiste (Klemme 1 - 22).
- Die Serielle Schnittstelle
- Parametersätze

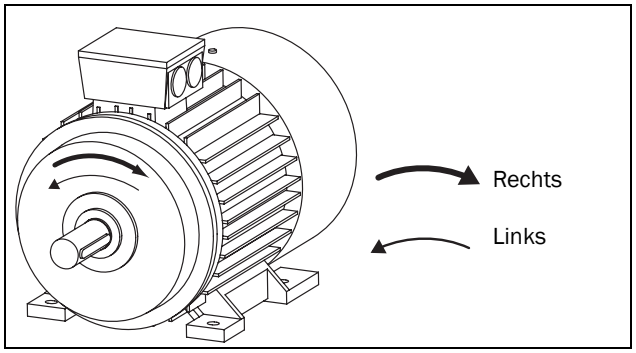


Abb. 66 Drehsinn

In diesem Menü wird der generelle Drehsinn des Motors festgelegt

		219 Drehsinn StpA R+L
Voreinstellung:		R + L
R	1	Nur Drehrichtung Rechts erlaubt (im Uhrzeigersinn). Eingang und Taste RunL werden ignoriert.
L	2	Nur Drehrichtung Links erlaubt (entgegen Uhrzeigersinn). Eingang und Taste RunR werden ignoriert
R+L	3	Beide Richtungen erlaubt

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43019
Profibus slot/Index	168/178
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

11.3.2 Niveau/Flanke- Steuerung [21A]

In diesem Menü wird die Wirkungsweise für die Eingänge RunR, RunL, Stopp und Reset gewählt, die über die Digitaleingänge der Klemmleiste gesteuert werden. Voreingestellt sind die Eingänge auf Niveausteuerung, sie sind solange aktiv, wie ein High-Signal anliegt. Wenn Flankensteuerung gewählt wird, wird der Eingang durch den Wechsel von Low auf High aktiviert.

		21A Niveau/Flank StpA Niveau
Voreinstellung:		Niveau
Niveau	0	Eingänge werden durch ständig anliegendes “High”-Signal aktiviert bzw. durch “Low”-Signal deaktiviert. Diese Betriebsweise ist üblich, wenn z. B. eine SPS für den Betrieb des Frequenzumrichters verwendet wird.
Flanken	1	Die Eingänge werden durch eine Flanke aktiviert, für RUN und RESET von „low“ nach „high“, für Stopp von „high“ nach „low“.

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43020
Profibus slot/Index	168/179
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

ACHTUNG: Niveaugesteuerte Eingänge entsprechen NICHT der Maschinenrichtlinie, wenn sie unmittelbar zum Starten und Stoppen der Maschine verwendet werden.

HINWEIS: Flankengesteuerte Eingänge entsprechen der Maschinenrichtlinie (siehe Kapitel EMV und Maschinenrichtlinie), wenn sie unmittelbar zum Starten und Stoppen der Maschine verwendet werden.

11.3.3 Motor Daten [220]

In diesem Menü werden die Motordaten eingegeben, um den FU an den angeschlossenen Motor anzupassen. Dies erhöht die Drehzahlgenauigkeit sowie die Genauigkeit der unterschiedlichen Anzeigen und analogen Ausgangssignale.

Motor M1 sind die Vorgabe und die eingegebenen Motordaten gültig für Motor M1. Falls mehr als ein Motor angeschlossen ist, muss vor Eingabe der Motordaten der korrekte Motor in Menü [212] Motorwahl ausgewählt werden.

HINWEIS: Die Parameter der Motordaten können während RUN-Modus nicht verändert werden.

HINWEIS: Die Voreinstellungen sind für einen 4-poligen Motor mit einer Leistung gemäß der Nennleistung des Frequenzumrichters.

HINWEIS: Wenn die Einstellungen für verschiedenen Motoren vorgenommen werden, kann der Parametersatz während RUN nicht geändert werden.

HINWEIS: Die Motordaten der verschiedenen Einstellungen M1 bis M4 können im Menü [243], Lade>Voreins zurückgesetzt werden.

WARNHINWEIS: Geben Sie die korrekten Motordaten ein, um gefährliche Situationen zu vermeiden und eine korrekte Steuerung zu ermöglichen.

Motornennspannung [221]

Einstellen der Motornennspannung

	221 Motor Spann StpA M1: 400 V
Voreinstellung:	400 V für FDU40 und 48 500 V für FDU50 690 V für FDU69
Bereich:	100 - 700 V
Auflösung	1 V

HINWEIS: Die Motorspannungen werden immer als Wert mit drei Zeichen mit einer Auflösung von 1 V gespeichert.

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43041
Profibus slot/Index	168/200
Feldbus Format	Lang, 1 = 0,1 V
Modbus Format	EInt

Motornennfrequenz [222]

Einstellen der Motornennfrequenz

222 Motor Freq Stp A M1: 50Hz	
Voreinstellung:	50 Hz
Bereich:	24 - 300 Hz
Auflösung	1 Hz

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43042
Profibus slot/Index	168/201
Feldbus Format	Lang, 1 = 1 Hz
Modbus Format	EInt

Motornennleistung [223]

Einstellen der Motornennleistung

223 Motor Leist Stp A M1: (P_{NOM})kW	
Voreinstellung:	P_{NOM}FU
Bereich:	1 W – 120 % x P_{NOM}
Auflösung	3 signifikante Stellen

HINWEIS: Die Motorleistung wird immer als Wert mit drei Zeichen in W bis zu 999 W und für alle höheren Leistungen in kW gespeichert.

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43043
Profibus slot/Index	168/202
Feldbus Format	Lang, 1 = 1 W
Modbus Format	EInt

P_{NOM} ist die Nennleistung des FU.

Motornennstrom [224]

Einstellen des Motornennstromes

224 Motor Strom Stp A M1: (I_{NOM})A	
Voreinstellung:	I_{NOM} (siehe Hinweis Abschnitt 11.3.3, Seite 65)
Bereich:	25 – 150 % x I_{NOM}

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43044
Profibus slot/Index	168/203
Feldbus Format	Lang, 1 = 0,1 A
Modbus Format	EInt

I_{NOM} ist der Nennstrom des FU.

WARNHINWEIS! Keinen Motor mit weniger als 25 % der Nennleistung des FU anschließen.

Motornenndrehzahl [225]

Einstellen der asynchronen Motornenndrehzahl

225 Motor Drehz Stp A M1: (n_{MOT})U/	
Voreinstellung:	n_{MOT} (siehe Hinweis Abschnitt 11.3.3, Seite 65)
Bereich:	50 - 18000 U/min
Auflösung	1 U/min, 4 sign. Stellen

WARNHINWEIS: Geben Sie KEINE synchrone Motordrehzahl ein.

HINWEIS: Die Eingabe eines falschen, zu niedrigen Werts, kann durch zu hohe Drehzahlen bei der angetriebenen Applikation zu einer gefährlichen Situation führen.

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43045
Profibus slot/Index	168/204
Feldbus Format	UInt, 1 = 1 U/min
Modbus Format	UInt

Motorpolzahl [226]

Wenn eine Motornenndrehzahl ≤500 U/min eingestellt wird, erscheint automatisch das Zusatzmenü zur Eingabe der Motorpolzahl [226]. In diesem Menü kann die aktuelle Polzahl eingegeben werden, und damit die Regelgenauigkeit des FU erhöht werden.

	226 Motor Polen Stp A **M1:** 4
Voreinstellung:	4
Bereich:	2-144

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43046
Profibus slot/Index	168/205
Feldbus Format	Lang, 1 = 1 Pol
Modbus Format	EInt

Motor Cos φ [227]

Einstellen des Motor-Cosphi (Leistungsfaktor)

	227 Motor Cosφ Stp A **M1:**
Voreinstellung:	P_{NOM} (siehe Hinweis Abschnitt 11.3.3, Seite 65)
Bereich:	0.50 - 1.00

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43047
Profibus slot/Index	168/206
Feldbus Format	Lang, 1=0.01
Modbus Format	EInt

Motorbelüftung [228]

Parameter für die Art der Motorkülung. Beeinflusst die Charakteristik des I^2t Motorschutzes, indem bei geringeren Drehzahlen der aktuelle Überlast-Strom reduziert wird.

		228 Motor Lüfter Stp A **M1: Eigen**
Voreinstellung:		Eigen
Kein	0	Begrenzte I^2t Überlast-Kurve
Eigen	1	Normale I^2t Überlast-Kurve. Bedeutet, dass der Motor bei geringen Drehzahlen geringeren Strom erlaubt.
Zwang	2	Erweiterte I^2t Überlast-Kurve. Bedeutet, dass der Motor auch bei geringen Drehzahlen Nennstrom erlaubt.

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43048
Profibus slot/Index	168/207
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

Wenn der Motor über keinen Lüfter verfügt, wird “Kein” eingegeben und der Strom wird auf 55 % des Motornennstromes begrenzt.

Bei einem Motor mit Lüfter auf der Welle, wird “Eigen” gewählt, und der Strom für Überlast wird auf 87 % bei 20 % der Synchrondrehzahl begrenzt. Bei geringerer Drehzahl ist der zugelassene Überlaststrom geringer.

Besitzt der Motor ein externes Kühlgebläse, wird “Zwang” gewählt und der zulässige Überlast-Strom ist 90 % des Motornennstroms bei Drehzahl Null bis zu einem Motornennstrom von 70 % der Synchrondrehzahl.

Abb. 67 zeigt die Charakteristik von Nennstrom und Drehzahl im Verhältnis zur gewählten Motorlüftung.

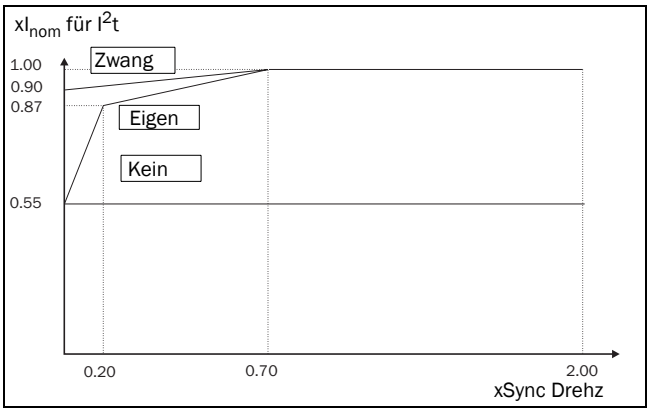


Abb. 67 I^2t Kurven

Motor- Identifikationslauf [229]

Diese Funktion wird bei der ersten Inbetriebnahme des FU verwendet. Um eine optimale Performance zu erreichen, ist es erforderlich, die Motorparameter mit einem Motor ID-Lauf besonders fein einzustellen. Während des Testlaufs blinkt im Display die Meldung "Test Run".

Um einen Motor ID-Lauf zu starten, „Kurz" wählen und mit Enter bestätigen. Der ID-Run startet mit Drücken von RunR oder RunL auf der Bedieneinheit. Wenn der Parameter [219] Drehsinn auf L eingestellt wurde, ist die RunR-Taste inaktiv und umgekehrt. Der ID-Lauf kann mit einem Stopp-Befehl über die Bedieneinheit oder den Freigabe-Eingang abgebrochen werden. Der Parameter kehrt automatisch zu AUS zurück, wenn der Test beendet ist. Die Meldung "Test Run OK!" wird angezeigt. Bevor der FU wieder normal betrieben werden kann, müssen Sie auf der Bedieneinheit die STOP/RESET Taste drücken.

Während des Kurzen ID-Laufs rotiert die Motorwelle nicht. Der FU misst den Widerstand von Rotor und Stator.

229 Motor ID-Run Stp A M1: Aus		
Voreinstellung:		Aus, siehe Hinweis
Aus	0	Nicht aktiv
Kurz	1	Die Parameter werden mit eingeprägten DC-Strom gemessen. Die Welle dreht sich nicht.

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43049
Profibus slot/Index	168/208
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

HINWEIS: Um den FU zu betreiben, ist der ID-RUN nicht zwingend notwendig, aber die Performance wird ohne durchgeführten Lauf nicht optimal sein.

HINWEIS: Falls der ID-Run abgebrochen oder nicht vollständig durchgeführt wird, erscheint die Meldung "Unterbrochen!". Die vorigen Daten müssen in diesem Fall nicht verändert werden. Es ist zu überprüfen, ob die Motordaten korrekt sind.

Motor Sound [22A]

Mit diesem Menü wird die Geräuschcharakteristik durch Wechseln der Schaltfrequenz und/oder des Schaltmusters eingestellt. Normalerweise verringern sich die Motorgeräusche bei höheren Schaltfrequenzen.

22A Motor Sound Stp A M1: F		
Voreinstellung:		F
E	0	Schaltfrequenz 1,5 kHz
F	1	Schaltfrequenz 3 kHz
G	2	Schaltfrequenz 6 kHz
H	3	Schaltfrequenz 6 kHz, Zufallsmodulation (±750 Hz)

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43050
Profibus slot/Index	168/209
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

HINWEIS: Bei Schaltfrequenzen >3 kHz kann eine Leistungsminderung erforderlich werden. Falls die Kühlkörpertemperatur zu hoch wird, wird die Schaltfrequenz verringert, um eine Fehlerauslösung zu vermeiden. Dies erfolgt automatisch im FU. Die Voreinstellung der Schaltfrequenz beträgt 3 kHz.

Encoder [22B]

Nur sichtbar, wenn das Encoder-Board installiert ist. Dieser Parameter aktiviert/deaktiviert den Encoder des Motors.

22B Encoder Stp A M1: Aus		
Voreinstellung:		Aus
Ein	0	Encoder aktiv
Aus	1	Encoder deaktiv

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43051
Profibus slot/Index	168/210
Feldbus Format	UInt
Modbus Format	UInt

Encoder Impulse [22C]

Nur sichtbar, wenn das Encoder-Board installiert ist. Dieser Parameter beschreibt die Anzahl der Impulse pro Umdrehung für Ihren Encoder. Weitere Informationen finden Sie in der Encoder-Anleitung.

	22C Enc Impulse StpA M1: 1024
Voreinstellung:	1024
Bereich:	5–16384

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	43052
Profibus slot/Index	168/211
Feldbus Format	Long 1 = 1 Impuls
Modbus Format	EInt

Encoder Drehzahl [22D]

Nur sichtbar, wenn das Encoder-Board installiert ist. Dieser Parameter zeigt die gemessene Motordrehzahl. Um zu überprüfen, ob der Encoder korrekt installiert wurde, Encoder [23B] auf Aus schalten, den FU bei irgendeiner Drehzahl in Betrieb nehmen und mit dem Wert in diesem Menü vergleichen. Der Wert in diesem Menü [22D] muss der gleiche sein, wie im Menü Motordrehzahl [712]. Falls ein falscher Wert angezeigt wird, Encodereingänge A und B vertauschen.

	22D Enc Geschw StpA M1: XXU/min
Einheit:	U/min
Auflösung:	Drehzahl über den Encoder gemessen

Informationen zur Kommunikation

Modbus Instance Nr./DeviceNet Nr.:	42911
Profibus slot/Index	168/70
Feldbus Format	Int
Modbus Format	Int

11.3.4 Motorschutz [230]

Die Funktion schützt den Motor nach dem Standard IEC 60947-4-2 vor Überlastung.

Motorschutz Typ I^2t [231]

Die Motorschutzfunktion erlaubt einen Schutz des Motors für Überlast entsprechend dem Standard IEC 60947-4-2. Dies erfolgt durch die Verwendung des Motor I2t Stroms, [232] als Referenz. Die I2t Zeit [233] definiert das Zeitverhalten der Funktion. Der Strom, der in [232] I2t Strom eingestellt ist, kann zeitlich unbegrenzt abgegeben werden. Wenn z.B. für [233] I2t Zeit der Wert 1000 s gewählt ist, gilt die obere Kurve in Abb. 68. Der Wert auf der X-Achse ist der Faktor des Stromes, der in [232] I2t Strom gewählt ist. Die Zeit [233] I2t Zeit ist die Zeit, nach der ein mit 1.2-facher Überlast betriebener Motor abgeschaltet oder reduziert wird.

		231 Mot I^2t Typ StpA M1: Fehler
Voreinstellung:		Fehler
Aus	0	Der Motorschutz Typ I^2t ist nicht aktiv.
Fehler	1	Bei Überschreitung der Zeit I^2t, löst der FU einen Fehler „Motor I^2t" aus.
Begrenzt	2	Dieser Modus unterstützt den Lauf des Umrichters, wenn die Motor I^2t Funktion kurz davor ist, den FU abzuschalten. Anstelle des Abschaltens wird der Strom des FU auf den Wert in Menü [232] begrenzt. Das heißt, wenn der verminderte Strom ausreicht, den Antrieb weiter anzutreiben, wird dieser in Betrieb bleiben.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43061
Profibus-slot/-Index	168/220
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Wenn Mot I2t Typ = Begrenzt, kann der FU die Drehzahl unter Minimaldrehzahl reduzieren, um den Motorstrom zu begrenzen.

Motor I^2t Strom [232]

Setzt die Begrenzung des I^2t Motorschutzes.

	232 Mot I^2t Strom StpA 100%
Voreinstellung:	100% I_{MOT}
Bereich:	0–150% I_{MOT}

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43062
Profibus-slot/-Index	168/221
Feldbus-Format	Long 1 = 1%A
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Wenn in Menü [231] eine Begrenzung gesetzt ist, muss der Wert größer als der Leerlaufstrom des Motors sein.

Motorschutz I^2t Zeit [233]

Setzt die Zeit der I^2t-Funktion. Nach Ablauf dieser Zeit ist der Grenzwert des I^2t für den Betrieb mit 120% des I^2t-Stroms erreicht.

	233 Mot I^2t Zeit StpA M1: 60s
Voreinstellung:	60 s
Bereich:	60-1200 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43063
Profibus-slot/-Index	168/222
Feldbus-Format	Long 1=1 s
Modbus-Format	EInt

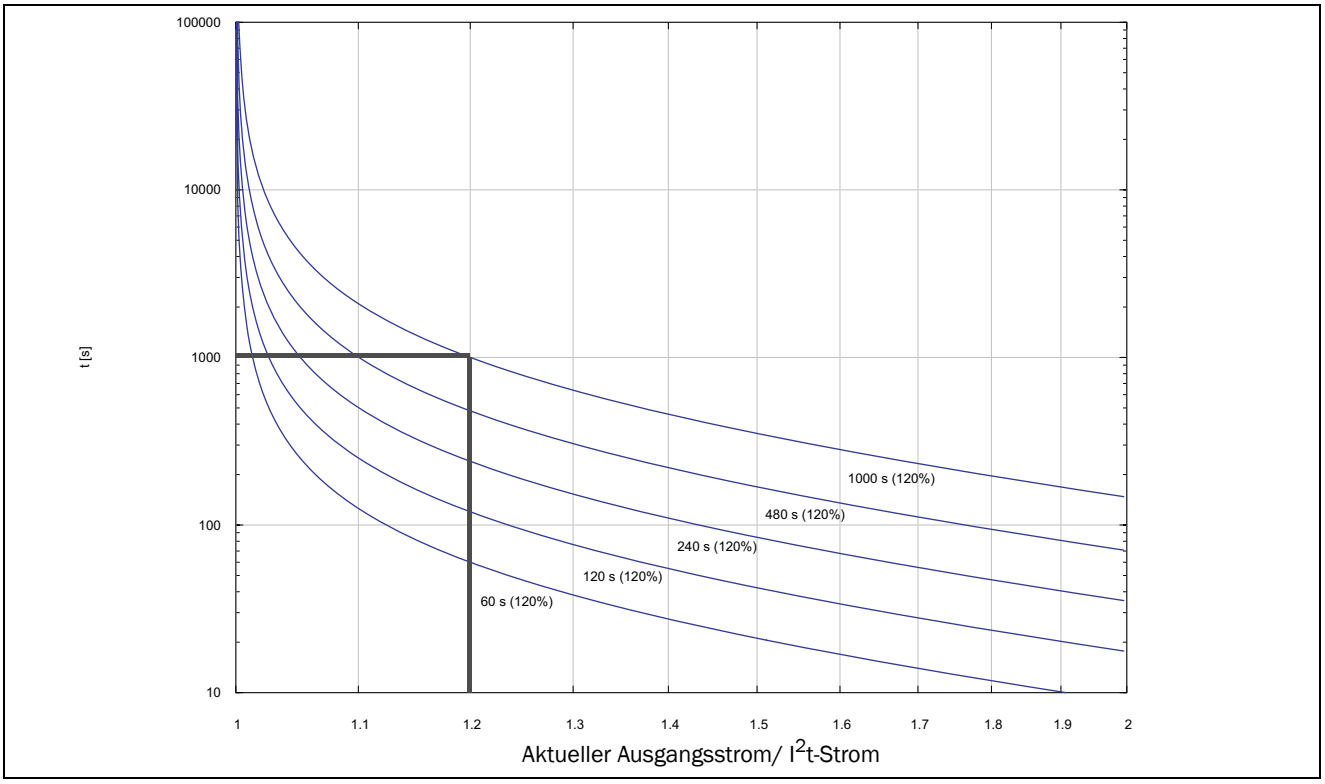


Abb. 68 I^2t-Funktion

Abb. 68 zeigt, wie die Funktion das Quadrat des Motorstroms gemäß Mot I^2t Strom [232] und Mot I^2t Zeit [233] integriert.

Wenn in Menü [231] Fehler gesetzt ist, schaltet der FU bei Überschreitung dieses Grenzwerts mit Fehler ab.

Wenn in Menü [231] ein Grenzwert gesetzt ist, reduziert der FU das Drehmoment, wenn der integrierte Wert 95% erreicht oder übersteigt, so dass der Grenzwert nicht überschritten werden kann.

HINWEIS: Falls keine Reduzierung des Stroms möglich ist, schaltet der FU beim Überschreiten von 110% des Grenzwerts ab.

Beispiel

In Abb. 68 visualisiert die stärkere graue Kurve das folgende Beispiel.

- In Menü [232] Mot I^2t Strom steht 100%. 1,2 x 100% = 120%
- Im Menü [233] ist Mot I^2t-Zeit auf 1000 s gesetzt.

Dies bedeutet, dass der FU nach 1000 s abschaltet oder drosselt, wenn der Strom das 1,2-Fache von 100 % des Nennmotorstroms beträgt.

Thermischer Schutz [234]

Nur sichtbar, wenn das PTC/PT100-Board installiert ist. Setzen des PTC-Eingangs für den thermischen Schutz des Motors. Die Motor-Thermistoren (PTC) müssen DIN 44081/44082 entsprechen. Bitte beachten Sie die Betriebsanleitung der PTC/PT100 Option.

Das Menü [234] PTC enthält Funktionen zum Ein- und Ausschalten des PTC-Eingangs.

234 ThermaSchutz Stp A Aus		
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	PTC und PT100-Motorschutz sind ausgeschaltet.
PTC	1	Schaltet den PTC-Schutz des Motors (Option, Eingang galvanisch getrennt) ein.
PT100	2	Schaltet den PT100-Schutz des Motors (Option, Eingang galvanisch getrennt) ein.
PTC+PT100	3	Schaltet sowohl den PTC- als auch den PT100-Schutz des Motors (Option, Eingang galvanisch getrennt) ein.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43064
Profibus-slot/-Index	168/223
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Die PTC-Option und die PT100-Auswahlen können nur bei montiertem Optionsboard aktiviert werden.

Isolierstoffklasse des Motors[235]

Nur sichtbar, wenn das PTC/PT100-Board installiert ist. Setzt die isolierstoffklasse des Motors. Die Abschaltpegel des PT100-Sensors werden gemäß der Einstellungen in diesem Menü automatisch gesetzt.

235 ISO-klasse Stp A F 140°C		
Voreinstellung:		F 140°C
A 100°C	0	
E 115°C	1	
B 120°C	2	
F 140°C	3	
F Nema 145°C	4	
H 165°C	5	

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43065
Profibus-slot/-Index	168/224
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Dies Menü gilt nur für PT100.

PT100 Eingangen [236]

Stellt ein, welche der PT100 Eingänge für den thermischen Schutz genutzt werden sollen. Ein Deaktivieren zum Ignorieren der nicht verwendeten PT100 Eingänge auf der PTC/PT100-Zusatzkarte, d. h. eine externe Verkabelung, ist nicht erforderlich, wenn der Port nicht verwendet wird.

236 PT100 Eing Stp A PT100 1+2+3		
Voreinstellung:		PT100 1+2+3
PT100 1	1	Kanal 1 wird zum PT100 Schutz verwendet
PT100 2	2	Kanal 2 wird zum PT100 Schutz verwendet
PT100 1+2	3	Kanal 1+2 wird zum PT100 Schutz verwendet
PT100 3	4	Kanal 3 wird zum PT100 Schutz verwendet
PT100 1+3	5	Kanal 1+3 wird zum PT100 Schutz verwendet
PT100 2+3	6	Kanal 2+3 wird zum PT100 Schutz verwendet
PT100 1+2+3	7	Kanal 1+2+3 werden zum PT100 Schutz verwendet

Communication information

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43066
Profibus-slot/-Index	168/225
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Dieses Menü gilt nur für PT100 thermischen Schutz.

11.3.5 Verwendung von Parametersätzen [240]

Im FU stehen vier verschiedene Parametersätze zur Verfügung. Mit den Parametersätzen kann der FU für vier unterschiedliche Prozesse oder Anwendungen eingesetzt werden, etwa für verschiedene Motoren, aktivierte PID-Regler, unterschiedliche Rampeneinstellungen usw.

Ein Parametersatz besteht aus allen Parametern außer dem Menü [211] Sprache, [217] Lokal Fern, [218] Code block, [220] Motordaten, [241] Satz auswählen und [260] Serielle Kommunikation.

HINWEIS: Aktuelle Timer gelten für alle Sätze. Wenn ein Satz geändert wird, ändert sich die Timerfunktion entsprechend des neuen Satzes, der Timerwert bleibt dabei unverändert.

Parametersatzauswahl [241]

Hier wählen Sie den Parametersatz aus. Jedes Menü der Parametersätze ist je nach dem aktiven Parametersatz mit A, B, C oder D überschrieben. Parametersätze können über Tastatur, über programmierbare Digitaleingänge oder über serielle Kommunikation aktiviert werden. Parametersätze können während des Betriebs umgeschaltet werden. Wenn die Sätze verschiedene Motoren verwenden (M1 bis M4), wird der Satz automatisch geändert, sobald der Motor gestoppt wird.

		241 Wähle Satz StpA A
Voreinstellung:		A
Auswahl:		A, B, C, D, DigIn, Komm, Option
A	0	Feste Auswahl eines der 4 Parametersätze A, B, C oder D.
B	1	
C	2	
D	3	
DigIn	4	Der Parametersatz wird über einen Digitaleingang bestimmt. Der Digitaleingang wird im Menü Digitaleingänge [520] definiert.
Komm	5	Der Parametersatz wird über serielle Kommunikation bestimmt.
Option	6	Der Parametersatz wird über eine Option gewählt. Dies ist nur möglich, wenn die Option die Auswahl steuern kann.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43022
Profibus-slot/-Index	168/181
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Der aktive Satz kann im Parameter [721] FU Status eingesehen werden.

HINWEIS: Der Parametersatz kann während des Laufs nicht geändert werden, wenn dadurch auch der Motorsatz geändert werden würde (M2-M4).

Parametersatz Kopieren [242]

Die Funktion kopiert den Inhalt eines Parametersatzes in einen anderen Parametersatz.

		242 Kopiere Satz StpA A>B
Voreinstellung:		A>B
A>B	0	Kopiert Satz A auf Satz B
A>C	1	Kopiert Satz A auf Satz C
A>D	2	Kopiert Satz A auf Satz D
B>A	3	Kopiert Satz B auf Satz A
B>C	4	Kopiert Satz B auf Satz C
B>D	5	Kopiert Satz B auf Satz D
C>A	6	Kopiert Satz C auf Satz A
C>B	7	Kopiert Satz C auf Satz B
C>D	8	Kopiert Satz C auf Satz D
D>A	9	Kopiert Satz D auf Satz A
D>B	10	Kopiert Satz D auf Satz B
D>C	11	Kopiert Satz D auf Satz C

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43021
Profibus-slot/-Index	168/180
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Der Wert aus Menü [310] kann nicht in andere Parametersätze kopiert werden.

A>B bedeutet, das der Inhalt von Parametersatz A in den Parametersatz B kopiert wird.

Parametersatz mit Voreinstellung laden [243]

Mit dieser Funktion können drei unterschiedliche Arten für das Laden der Werkseinstellungen gewählt werden. Mit dem Laden der Voreinstellungen werden alle Änderungen in der Software auf die Werkseinstellungen rückgesetzt.

	243 LadeVoreins Stp**A** **A**	
Voreinstellung:		A
A	0	Die Werkseinstellungen werden nur im ausgewählten Parametersatz wiederhergestellt.
B	1	
C	2	
D	3	
ABCD	4	Alle vier Parametersätze werden auf die Werkseinstellungen rückgesetzt.
Werkseinst	5	Alle Einstellungen außer [211], [221]-[22D], [261], [3A1] und [923] werden auf die Werkseinstellungen rückgesetzt.
M1	6	Die Werkseinstellungen werden nur im ausgewählten Motorsatz wiederhergestellt.
M2	7	
M3	8	
M4	9	
M1234	10	Alle vier Motorsätze werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43023
Profibus-slot/-Index	168/182
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Fehlerspeicher-, Betriebstundenzähler und andere nur lesbare Menüs werden nicht als Einstellung betrachtet und bleiben unbeeinflusst.

HINWEIS: Nach der Auswahl „Werkseinst“ erscheint ein Fenster „Sicher?“. Drücken Sie zur Bestätigung die „+“-Taste und dann „Enter“.

HINWEIS: Die Parameter des Menüs [230], Motordaten, sind vom Laden von Voreinstellungen nicht betroffen.

Kopieren aller Einstellungen in die Bedieneinheit [244]

Alle Einstellungen einschließlich der Motordaten können in die Bedieneinheit kopiert werden.

	244 Kopie zu BE Stp**A** **Keine Kopie**	
Voreinstellung:		Keine Kopie
Keine Kopie	0	Es wird nichts kopiert
Kopie	1	Kopieren aller Einstellungen

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43024
Profibus-slot/-Index	168/183
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Der Wert aus Menü [310] kann nicht in die Bedieneinheit kopiert werden.

Laden der Einstellungen von der Bedieneinheit [245]

Die Funktion kann alle vier Parametersätze von der Bedieneinheit zum FU laden. Parametersätze des Quellumrichters werden in die Parametersätze des Zielumrichters kopiert, also A nach A, B nach B, C nach C und D nach D.

	245 Lade von BE Stp**A** **Keine Kopie**	
Voreinstellung:		Keine Kopie
Keine Kopie	0	Es wird nichts geladen.
A	1	Die Daten von Parametersatz A werden geladen.
B	2	Die Daten von Parametersatz B werden geladen.
C	3	Die Daten von Parametersatz C werden geladen.
D	4	Die Daten von Parametersatz D werden geladen.
ABCD	5	Die Daten der Parametersätze A, B, C und D werden geladen.
A+Mot	6	Parametersatz A und Motordaten werden geladen.
B+Mot	7	Parametersatz B und Motordaten werden geladen.

C+Mot	8	Parametersatz C und Motordaten werden geladen.
D+Mot	9	Parametersatz D und Motordaten werden geladen.
ABCD+Mot	10	Parametersatz A, B, C, D und Motordaten werden geladen.
M1	11	Motordaten von Motor 1 werden geladen.
M2	12	Motordaten von Motor 2 werden geladen.
M3	13	Motordaten von Motor 3 werden geladen.
M4	14	Motordaten von Motor 4 werden geladen.
M1M2M3 M4	15	Motordaten der Motoren 1, 2, 3 und 4 werden geladen.
Alle	16	Alle Daten werden von der Bedieneinheit geladen.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43025
Profibus-slot/-Index	168/184
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Der Wert aus Menü [310] kann nicht aus der Bedieneinheit geladen werden .

11.3.6 Fehlerrücksetzung / Fehlerbedingungen [250]

Der Vorteil dieser Eigenschaft ist das automatische Rücksetzen von gelegentlichen Fehlern, die den Prozess nicht beeinflussen. Nur wenn der Fehler erneut auftritt und daher nicht vom Umrichter behoben werden kann, wird das Gerät einen Alarm auslösen, um das Bedienpersonal zu benachrichtigen.

Für alle vom Nutzer aktivierbaren Fehlerfunktionen können Sie einstellen, dass der Motor zum Vermeiden von Wasserschlägen entsprechend der Verzögerungsrampe bis zur Drehzahl null herabregelt.

Siehe auch Abschnitt 12.2, Seite 150

Beispiel Automatisches Reset:

Bei einer Anwendung treten sehr kurze Spannungseinbrüche, sogenannte „dips“, auf. Daher wird der FU einen „Unterspannungsalarm“ auslösen. Mit der Rückstellungsfunktion wird dieser Fehler automatisch resetet.

- Die Autoreset-Funktion wird bei kontinuierlichem Anliegen von HI am Reset-Eingangs ermöglicht.
- Aktivieren Sie die Autoreset-Funktion im Menü [251], Fehleranzahl.
- In den Menüs [252] bis [25N] werden die relevanten Fehlerarten gesetzt, die von der Autoreset-Funktion nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit automatisch rückgesetzt werden dürfen.

Fehleranzahl [251]

Eingabe einer Zahl größer als 0 aktiviert Autoreset. Damit startet der Umrichter nach einem Fehler je nach der gewählten Anzahl der Versuche automatisch. Es findet kein Neustart statt, solange nicht alle Bedingungen normal sind.

Wenn der (unsichtbare) Autorest-Zähler mehr Fehler als die gesetzte Anzahl der Versuche enthält, wird der Autoreset-Automatismus unterbrochen. Es wird dann keine automatische Fehlerrücksetzung mehr statfinden.

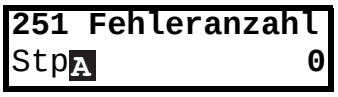
Wenn innerhalb von 10 Minuten keine weiteren Fehler auftreten, wird der Autorestzähler um eins verringert.

Ist die maximale Fehleranzahl erreicht, wird die Zeitanzeige der Fehlermeldung mit einem „A“ gekennzeichnet.

Wenn die maximale Fehleranzahl erreicht ist muss der Umrichter mit der normalen Reset-Funktion zurückgestellt werden.

Beispiel:

- Autoreset = 5
- Innerhalb von 10 Minuten treten 6 Fehler auf
- Beim 6. Fehler findet kein Autoreset statt, da der Zähler bereits 5 Fehler enthält.
- Zur Rückstellung wird die normale Reset-Funktion benutzt: Reset-Eingang von “high” auf “low“ und wieder auf “high” setzen, um die Autoreset-Funktion wieder zu aktivieren. Der Zähler ist zurückgesetzt.

	
Voreinstellung:	0 (Kein Autoreset)
Bereich:	0 -10 Versuche

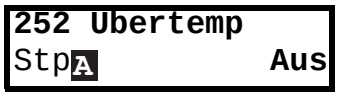
Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43071
Profibus-slot/-Index	168/230
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Ein Autoreset wird um die verbliebene Rampenzeit verzögert.

Übertemperatur [252]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.



Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

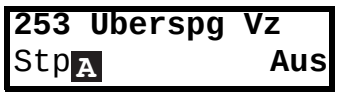
Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43072
Profibus-slot/-Index	168/231
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Ein wird um die verbliebene Rampenzeit verzögert.

Überspannung Vz [253]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.



Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

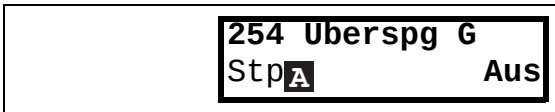
Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43075
Profibus-slot/-Index	168/234
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Ein Autoreset wird um die verbliebene Rampenzeit verzögert.

Überspannung G [254]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.



Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43076
Profibus-slot/-Index	168/235
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Überspannung [255]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.

Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43077
Profibus-slot/-Index	168/236
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Motor abgeklemmt [256]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt..

Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

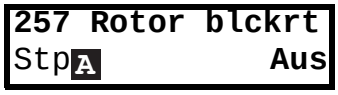
HINWEIS: Nur sichtbar, wenn Motor ab gesetzt ist.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43083
Profibus-slot/-Index	168/242
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Läufer blockiert [257]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.



Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43086
Profibus-slot/-Index	168/245
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Leistungsfehler [258]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt..

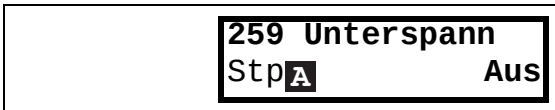
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43087
Profibus-slot/-Index	168/246
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Unterspannung [259]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.



Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43088
Profibus-slot/-Index	168/247
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Motorschutz I^2t [25A]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt..

Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43073
Profibus-slot/-Index	168/232
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Motorschutz I^2t Fehlertyp [25B]

Setzen der bevorzugten Reaktion auf einen Motorschutz I^2t-Fehler.

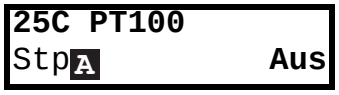
Voreinstellung:		Fehler
Fehler	0	Der Motor läuft frei aus
Verzögerung	1	Der Motor verzögert

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43074
Profibus-slot/-Index	168/233
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

PT100 [25C]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.



Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43078
Profibus-slot/-Index	168/237
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

PT100 Fehlertyp [25D]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.

Voreinstellung:	Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [25B].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43079
Profibus-slot/-Index	168/238
Feldbus-Format	Uint
Modbus-Format	UInt

PTC [25E]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.

Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43084
Profibus-slot/-Index	168/243
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

PTC Fehlertyp [25F]

Setzen der bevorzugten Reaktion auf einen PTC-Fehler.

Voreinstellung:	Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [25B].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43085
Profibus-slot/-Index	168/244
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Externer Fehler [25G]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.

Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43080
Profibus-slot/-Index	168/239
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Externer Fehlertyp [25H]

Setzen der bevorzugten Reaktion auf einen Alarmfehler.

25H Ext Fehler FT Stp**A** **Aus**	
Voreinstellung:	Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [25B].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43081
Profibus-slot/-Index	168/240
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Kommunikationsfehler [25I]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.

25I Komm Fehler Stp**A** **Aus**		
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43089
Profibus-slot/-Index	168/248
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Kommunikationsfehlertyp [25J]

Setzen der bevorzugten Reaktion auf einen Kommunikationsfehler.

25J Komm Fehl FT Stp**A** **Fehler**	
Voreinstellung:	Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [25B].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43090
Profibus-slot/-Index	168/249
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Minimumalarm [25K]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.

25K Min Alarm Stp**A** **Aus**		
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43091
Profibus-slot/-Index	168/250
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Minimumalarm Fehlertyp [25L]

Setzen der bevorzugten Reaktion auf einen Minimumalarm.

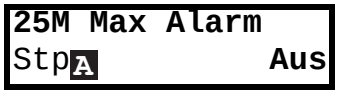
25L Min Alarm FT Stp**A** **Fehler**	
Voreinstellung:	Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [25B].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43092
Profibus-slot/-Index	168/251
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Maximumalarm [25M]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.



Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43093
Profibus-slot/-Index	168/252
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Maximumalarm Fehlertyp [25N]

Setzen der bevorzugten Reaktion auf einen Maximumalarm.

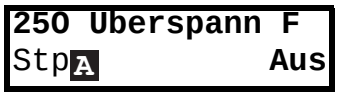
Voreinstellung:	Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [25B].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43094
Profibus-slot/-Index	168/253
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Überstrom F [250]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.



Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43082
Profibus-slot/-Index	168/241
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Pumpe [25P]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.

Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43095
Profibus-slot/-Index	168/254
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Überdrehzahl [25Q]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.

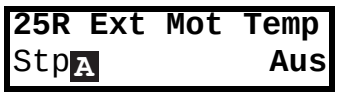
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43096
Profibus-slot/-Index	169/0
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Externe Motortemperatur [25R]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt.



Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1–3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43097
Profibus-slot/-Index	168/239
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Externer Motorfehlertyp [25S]

Wählen Sie die bevorzugte Reaktion auf einen Alarmfehler.

Voreinstellung:	Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [25B]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43098
Profibus-slot/-Index	168/240
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Niedriger Kühlflüssigkeitspegel [25T]

Die Verzögerungszeit startet mit dem Wegfall der Störung. Nach Ablauf der Zeit wird bei aktiver Funktion der Alarm zurückgesetzt..

Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1–3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43099
Profibus-slot/-Index	169/3
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Niedriger Kühlflüssigkeitspegel Fehlertyp [25U]

Wählen Sie die bevorzugte Reaktion auf einen Alarmfehler.

Voreinstellung:	Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [25B]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43100
Profibus-slot/-Index	169/4
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.3.7 Serielle Kommunikation [260]

Mit dieser Funktion werden die Parameter zur seriellen Kommunikation gesetzt. Es gibt Karten für zwei Optionen mit serieller Kommunikation, RS232/485 und Feldbus.

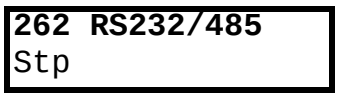
Kommunikationstyp [261]

Auswahl zwischen RS232/485 [262] oder Feldbus [263].

Voreinstellung:		RS232/485
RS232/485	0	RS232/485 gewählt
Feldbus	1	Feldbus gewählt

RS232/485 [262]

Drücken Sie zum Setzen der RS232/485-Parameter die Taste Enter.



Baudrate [2621]

Setzen der Baudrate der Kommunikation.

HINWEIS: Diese Baudrate wird nur für die galvanisch getrennte RS232/485 Option genutzt.

Voreinstellung:		9600
2400	0	Gewählte Baudrate
4800	1	
9600	2	
19200	3	
38400	4	

Adresse [2622]

Eingabe der Geräteadresse für den Umrichter.

HINWEIS: Diese Adresse wird nur für die galvanisch getrennte RS232/485 Option genutzt.

Voreinstellung:	1
Auswahl:	1–247

Feldbus [263]

Drücken Sie zum Setzen der Feldbus-Parameter die Taste Enter.

Adresse [2631]

Eingabe der Geräteadresse für den Umrichter.

Voreinstellung:	62
Bereich:	Profibus 0–126, DeviceNet 0–63
Die Knotenadresse ist gültig für Profibus und DeviceNet	

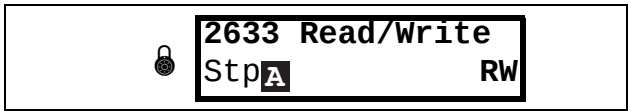
Datengrösse [2632]

Eingabe der Prozessdatengröße (zyklische Daten).

Voreinstellung:	4
Bereich:	1–16

Lesen/Schreiben [2633]

Setzen von Lesen/Schreiben zur Steuerung des Umrichters über ein Feldbus-netzwerk.



Voreinstellung:		RW
RW	0	
R	1	
Gültig für Prozessdaten. Wählen Sie R, nur Lesen, zur Überwachung des Prozesses ohne Schreiben von Prozessdaten. Setzen Sie unter normalen Bedingungen RW zur Umrichtersteuerung.		

Interrupt [264]

Setzen der Interrupt-Funktion der Kommunikation.

		264 Interrupt Stp A Aus
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Keine Interrupt-Überwachung aktiv.
Fehler	1	RS232/485 gewählt: Der Umrichter löst nach einer Kommunikationsunterbrechung von 15 Sekunden einen Fehler aus. Feldbus gewählt: Der Umrichter meldet einen Fehler wenn: 1. die interne Kommunikation zwischen Steuerkarte und Feldbus Option für 15 s unterbrochen ist; 2. ein schwerer Netzwerkfehler aufgetreten ist.
Warnung	2	RS232/485 gewählt: Der Umrichter löst nach einer Kommunikationsunterbrechung von 15 Sekunden eine Warnung aus. Feldbus gewählt: Der Umrichter löst eine Warnung aus, wenn: 1. die interne Kommunikation zwischen Steuerkarte und Feldbus Option für 15 s unterbrochen ist; 2. ein schwerer Netzwerkfehler aufgetreten ist.

NOTE: Menü [214] und/oder [215] müssen auf COM gestellt sein, um die Funktion zu aktivieren.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43037
Profibus-slot/-Index	168/196
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Feldbus-Status [269]

Untermenüs mit Statusanzeigen der Feldbusparameter. Beachten Sie die detaillierte Informationen der Feldbus-Betriebsanleitung.

269 FB Status Stp

HINWEIS: Dieses Menü steht nur zur Verfügung, wenn der Kommunikationstyp Feldbus in Menü [261] gewählt ist.

11.4 Prozess- und Anwendungsparameter [300]

Mit diesen Parametern wird üblicherweise die optimale Prozess- oder Maschinenperformance eingestellt.

Die Ausgabe hängt vom gewählten Prozessquelle ab:

Tabelle 22

Modus	Anzeige:	Auflösung
Frequenzmodus wenn [213}=V/Hz	U/min	4 Ziffern
PID-Regler	%	3 Ziffern
Drehzahl	U/min	4 Ziffern
Drehmoment	%	3 Ziffern
PT100	°C	3 Ziffern
Prozesssollwert	Hängt vom in [322] gewählten Einheit ab.	3 Ziffern
Prozesswert	Hängt vom in [322] gewählten Einheit ab.	3 Ziffern

11.4.1 Setzen und Anzeigen des Sollwerts [310]

Anzeige des Sollwerts

Standardmäßig ist Menü [310] im Anzeigmodus. Der Wert des aktiven Sollwertsignals wird angezeigt. Der Wert wird mit der in Menü [322] gewählten Prozesseinheit angezeigt.

Setzen des Sollwerts

Wenn in Menü [214]: Ref Signal = Tastatur gewählt ist, kann der Sollwert im Menü [310] als normaler Parameter geändert werden oder als Motorpotentiometer mit den Tasten + und – auf der Bedieneinheit, abhängig von der Auswahl Tastatur-Referenz-Menü [369]. Die genutzten Rampenzeiten für die Einstellung Normal, im Tastatur-Referenz-Menü [369], entsprechen den parametrierten Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten in Menü [331] und [332]. Die genutzten Rampenzeiten für die Einstellung Motorpoti, im Tastatur-Referenz-Menü [369], entsprechen den parametrierten Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten für Motorpotentiometer in Menü [333] und [334]. Menü [310] zeigt online den aktuellen Sollwert entsprechend der Moduseinstellung in Tabelle 22.

	310 Einst/Anz Sw Stp 0U/min
Voreinstellung:	0 U/min
Abhängig von:	Prozessquelle [321] und Prozesseinheit [322]
Drehzahlmodus	0 - maximale Drehzahl [343]
Drehmomentmodus	0 - maximale Drehmoment [351]
Andere Modi	Minimum entsprechend Menü [324] - Maximum entsprechend Menü [325]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	42991
Profibus-slot/-Index	168/150
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Modbusdaten 0-4000H entsprechen null bis maximaler Drehzahl.

HINWEIS: Der Wert aus Menü [310] kann nicht in die Bedieneinheit und nicht in andere Parametersätze kopiert werden. Somit ist es auch nicht möglich den Wert aus der Bedieneinheit zu laden.

HINWEIS: Wenn die Funktion Motorpoti im Tastatur-Referenz-Menü [369] eingestellt ist, entsprechen die genutzten Rampenzeiten, der parametrierten Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten für Motorpotentiometer in Menü [333] und [334]. Andernfalls entsprechend den Zeiten in Menü [331] und [332].

11.4.2 Prozesseinstellungen [320]

Mit diesen Funktionen kann der Umrichter an die Anwendung angepasst werden. Die verschiedenen Funktionen nutzen ALLE Standardprozesseinheiten, also bar, U/min oder auch einen benutzerdefinierten Namen. Damit wird die Anpassung des Umrichters an die geforderten Prozessanforderungen vereinfacht, ebenso die Anpassung des Wertebereichs eines Istwertsensors und das Parametrieren der Minimum- und Maximumwerte des Prozesses.

Prozessquelle [321]

Auswahl der Signalquelle für die Prozesseinheit (Wert). Die Prozessquelle kann als Funktion des Prozesswerts am Analogeingang F (AnIn), als Funktion der Motordrehzahl oder des Drehmoments oder als Funktion des Prozesswerts an der seriellen Kommunikation F (Bus) definiert werden. Die richtige Funktionsauswahl hängt von Charakteristik und Verhalten des Prozesses ab.

Bei Auswahl von Drehzahl, Drehmoment oder Frequenz nutzt der FU die tatsächlichen Werte von Drehzahl oder Drehmoment als Sollwert und Prozesswert.

Beispiel

Ein Axiallüfter ist drehzahlgesteuert und kann daher kein Rückkopplungssignal liefern. Der Prozess kann nur innerhalb fester Prozesswerte in „m^3/h“ gesteuert werden, außerdem sei eine Prozessausgabe des Luftstroms notwendig. Die Charakteristik dieses Lüfters beinhaltet eine lineare Kopplung von Luftstrom und Drehzahl. Somit kann der Prozess mit der Auswahl von F (Drehzahl) als Prozessquelle einfach gesteuert werden.

Die Auswahl F(xx) bedeutet, das eine Prozesseinheit und eine Skalierung notwendig ist. Damit können z.B. Drucksensoren zur Messung von Luftströmen u.ä. genutzt werden. Wenn F(AnIn) gewählt ist, wird die Quelle automatisch mit demjenigen Eingang verknüpft, für den Prozesswerte ausgewählt wurden.

		321 Proz Quelle Stp**A** **Drehzahl**
Voreinstellung:		Drehzahl
F(AnIn)	0	Funktion des Analogeingangs
Drehzahl	1	
Drehmoment	2	
PT100	3	
F(Drehzahl)	4	Funktion der Drehzahl
F(Drehmoment)	5	Funktion des Drehmoments
F(Bus)	6	Funktion der Kommunikation
Frequenz	7	

NOTE: Verwenden Sie PT100 Kanal 1 auf der PTC/PT100 Zusatz-Karte, wenn PT100 ausgewählt ist.

HINWEIS: Wenn Drehzahl, Drehmoment oder Frequenz in Menü [321] Prozessquelle ausgewählt wurde, sind die Menüs [322] – [328] nicht verfügbar.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43302
Profibus-slot/-Index	169/206
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Prozesseinheit [322]

322 Proz Einheit Stp A U/min		
Voreinstellung:		U/min
Aus	0	Keine Einheit gesetzt
%	1	Prozent der Maximalfrequenz
°C	2	Grad Celsius
°F	3	Grad Fahrenheit
bar	4	bar
Pa	5	Pascal
Nm	6	Drehmoment
Hz	7	Frequenz
U/min	8	Umdrehungen pro Minute
m3/h	9	Kubikmeter pro Stunde
gal/h	10	Gallonen pro Stunde
ft3/h	11	Kubikfuß pro Stunde
User	12	Benutzerdefinierte Einheit

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43303
Profibus-slot/-Index	169/207
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Benutzerdefinierte Einheit [323]

Dieses Menü erscheint nur, wenn im Menü [322] User gewählt wird. Die Funktion ermöglicht die Eingabe einer sechs Zeichen langen benutzerdefinierten Einheit. Verwenden Sie die Tasten Prev und Next, um den Cursor zur gewünschten Position zu bewegen. Dann nehmen Sie zum Scrollen über die Zeichentabelle die + und – Tasten. Bestätigen Sie das Zeichen mit einer Bewegung des Cursors zum nächsten Zeichen oder mit der Taste Next.

Zeichen	Nr. für serielle Komm.	Zeichen	Nr. für serielle Komm.
Leerzeichen	0	m	58
0–9	1–10	n	59
A	11	ñ	60
B	12	o	61
C	13	ó	62
D	14	ô	63
E	15	p	64
F	16	q	65
G	17	r	66
H	18	s	67
I	19	t	68
J	20	u	69
K	21	ü	70
L	22	v	71
M	23	w	72
N	24	x	73
O	25	y	74
P	26	z	75
Q	27	å	76
R	28	ä	77
S	29	ö	78
T	30	!	79
U	31	¨	80
Ü	32	#	81
V	33	$	82
W	34	%	83
X	35	&	84
Y	36	·	85
Z	37	(	86
Å	38	)	87
Ä	39	*	88
Ö	40	+	89
a	41	,	90
á	42	-	91
b	43	.	92
c	44	/	93
d	45	:	94
e	46	;	95
é	47	<	96
ê	48	=	97
ë	49	>	98
f	50	?	99
g	51	@	100
h	52	^	101
i	53	_	102
í	54	°	103
j	55	²	104
k	56	3	105
l	57		

Beispiel:

Erzeugen einer benutzerdefinierte Einheit namens kPa.

1. Drücken Sie im Menü [323] die Taste Next, um den Cursor auf die äußerste rechte Postition zu bewegen.
2. Drücken Sie die + Taste, bis der Buchstabe k angezeigt wird.
3. Betätigen Sie Next.
4. Dann drücken Sie wiederum solange die + Taste, bis P angezeigt wird, und dann Next.
5. Fahren Sie fort, bis Sie kPa eingegeben haben.

	323 AnwenderEinh Stp**A**
Voreinstellung:	Kein Zeichen angezeigt.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43304 43305 43306 43307 43308 43309
Profibus-slot/-Index	169/208 169/209 169/210 169/211 169/212 169/213
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Bei der Übermittlung eines Einheitennamens wird zeichenweise von rechts nach links gesendet.

Prozessminimum [324]

Die Funktion setzt den minimal zulässigen Prozesswert.

	324 Prozess Min Stp**A** **Aus**
Voreinstellung:	0
Bereich:	0.000-10000 (Drehzahl, Drehmoment, F(Drehzal), F(Drehmoment) -10000-10000 (F(AnIn), PT100, F(Bus))

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43310
Profibus-slot/-Index	169/214
Feldbus-Format	Long, 1=0,001
Modbus-Format	EInt

Prozessmaximum [325]

Dieses Menü ist bei der Auswahl von Drehzahl oder Drehmoment nicht sichtbar. Die Funktion setzt das zulässige Maximum des Prozesswerts.

	325 Prozess Max Stp**A** **0**
Voreinstellung:	0
Bereich:	0.000-10000

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43311
Profibus-slot/-Index	169/215
Feldbus-Format	Long, 1=0,001
Modbus-Format	EInt

Verhältnis [326]

Dieses Menü ist bei der Auswahl von Drehzahl, Drehmoment oder Frequenz nicht sichtbar. Die Funktion setzt das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Prozesswert und der Motordrehzahl, so dass sich auch ohne Rückkopplungssignal ein exakter Prozesswert ergibt. Siehe Abb. 69.

		326 Ratio Stp**A** **Linear**
Voreinstellung:		Linear
Linear	0	Der Prozess verhält sich linear zu Drehzahl/Drehmoment
Quadratisch	1	Der Prozess verhält sich quadratisch zu Drehzahl/Drehmoment

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43312
Profibus-slot/-Index	169/216
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

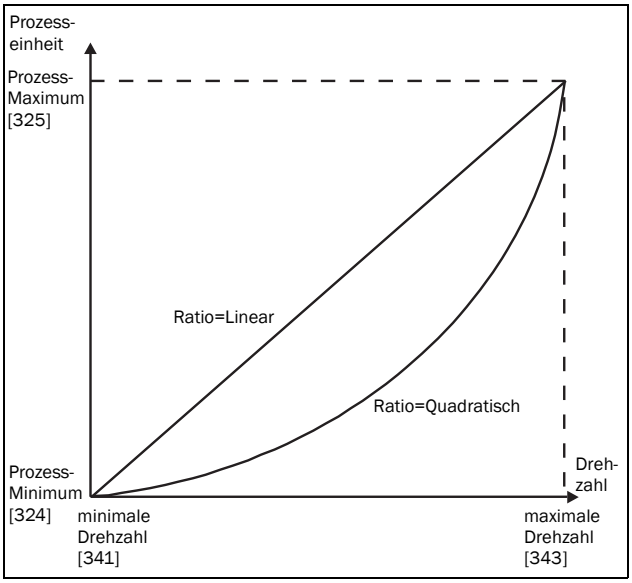


Abb. 69 Ratio

F(Wert), Prozessminimum [327]

Diese Funktion wird zur Skalierung benutzt, wenn kein Sensor eingesetzt wird. Damit kann die Prozessgenauigkeit durch Skalierung der Prozesswerte gesteigert werden. Die Prozesswerte werden an andere im Umrichter bekannte Daten gekoppelt. Mit F(Wert) wird das Minimum eingegeben, ab dem das in Menü [324] eingegebene Prozessminimum gilt.

HINWEIS: Wenn Drehzahl, Drehmoment oder Frequenz in Menü [321] Prozessquelle ausgewählt wurde, sind die Menüs [322] – [328] nicht verfügbar.

	327 F(Val) PrMin Stp**A** **Min**	
Voreinstellung:		Min
Minimum	-1	Entsprechend der Einstellung der Min. Drehzahl in [341]
Max	-2	Entsprechend der Einstellung der Max. Drehzahl in [343]
0.000-10000	0-10000	0.000-10000

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43313
Profibus-slot/-Index	169/217
Feldbus-Format	Long, 1=1 U/min
Modbus-Format	EInt

F(Wert), Prozessmaximum [328]

Diese Funktion wird zur Skalierung benutzt, wenn kein Sensor eingesetzt wird. Damit kann die Prozessgenauigkeit durch Skalierung der Prozesswerte gesteigert werden. Die Prozesswerte werden an andere im Umrichter bekannte Daten gekoppelt. Mit F (Wert) wird das Maximum eingegeben, ab dem das in Menü [525] eingegebene Prozessmaximum gilt.

HINWEIS: Wenn Drehzahl, Drehmoment oder Frequenz in Menü [321] Prozessquelle ausgewählt wurde, sind die Menüs [322] – [328] nicht verfügbar.

	328 F(Val) PrMax Stp**A** **Max**	
Voreinstellung:		Maximum
Min	-1	Minimum
Max	-2	Maximum
0.000-10000	0-10000	0.000-10000

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43314
Profibus-slot/-Index	169/218
Feldbus-Format	Long, 1=1 U/min
Modbus-Format	EInt

Beispiel

Ein Fließband wird zum Flaschentransport eingesetzt. Die geforderte Flaschengeschwindigkeit muß zwischen 10 und und 100 Flaschen pro Sekunde liegen. Prozesscharakteristik:

10 Flaschen/s = 150 U/min
100 Flaschen/s = 1500 U/min
Die Flaschengeschwindigkeit ist linear zur Geschwindigkeit des Fließbands.

Einrichtung:

Prozess Min [324] = 10
Prozess Max [325] = 100
Ratio [326] = Linear
F(Val), PrMin [327] = 150
F(Val), PrMax [328] = 1500

Mit dieser Einrichtung sind die Prozessdaten für eine exaktere Prozesskontrolle skaliert und gekoppelt an bekannte Werte.

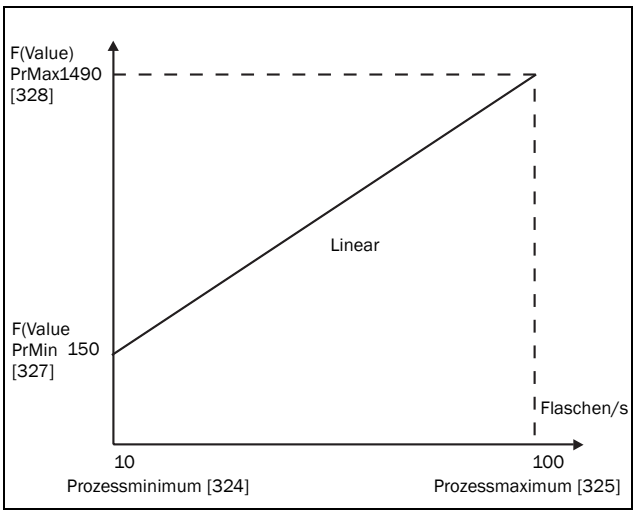


Abb. 70

11.4.3 Start/Stopp-Einstellungen [330]

Untermenü mit allen Einstellungen zum Beschleunigen, Verzögern, Starten, Stoppen usw.

Beschleunigungszeit [331]

Die Beschleunigungszeit ist definiert als die Zeitspanne, die der Motor zur Bescheunigung von 0 U/min bis zur Nenndrehzahl braucht.

HINWEIS: Wenn die Beschleunigungszeit zu kurz ist, wird der Motor entsprechend dem eingestellten maximalen Drehmoment beschleunigt. Die echte Beschleunigungszeit kann dann länger als der eingestellte Wert sein.

	331Beschl Zeit StpA 10,0 s
Voreinstellung:	10,0 s
Bereich:	0.50-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43101
Profibus-slot/-Index	169/5
Feldbus-Format	Long, 1=0,01 s
Modbus-Format	EInt

Abb. 71 zeigt die Beziehung zwischen Nenndrehzahl des Motor, Maximaldrehzahl und Beschleunigungszeit. Entsprechendes gilt für die Verzögerungszeit.

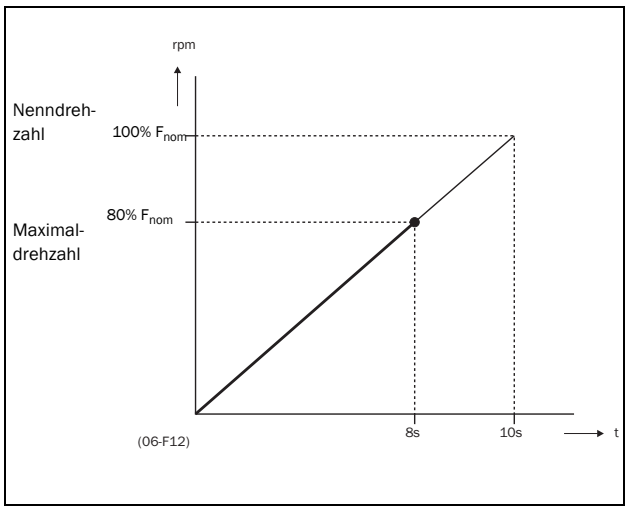


Abb. 71 Beschleunigungszeit und Maximaldrehzahl

Abb. 72 verdeutlicht die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten im Verhältnis zur Motornenndrehzahl.

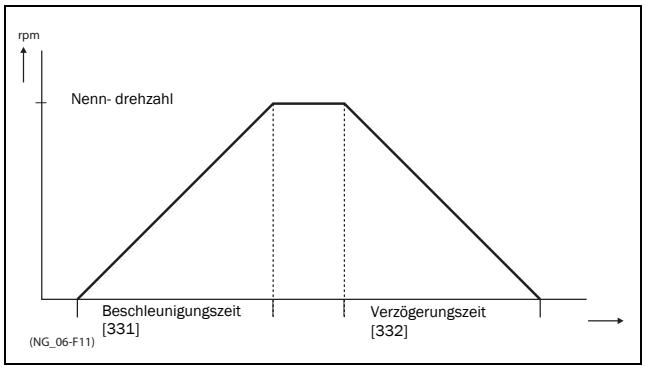


Abb. 72 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten

Verzögerungszeit [332]

Die Verzögerungszeit ist definiert als die Zeitspanne, die der Motor zur Abbremsung von der Nenndrehzahl auf 0 U/min braucht.

	332 Verz Zeit StpA 10,0 s
Voreinstellung:	10,0 s
Bereich:	0.50-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43102
Profibus-slot/-Index	169/6
Feldbus-Format	Long, 1=0,01 s
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Ist die Verzögerungszeit zu kurz und kann die generatorisch erzeugte Energie nicht in einem Bremswiderstand verbraucht werden, wird der Motor gemäß des Überspannungsgrenzwerts verzögert. Die echte Verzögerungszeit kann dann länger als der hier eingestellte Wert sein.

Beschleunigungszeit für Motorpotentiometer [333]

Die Drehzahl kann im FU mit der Motorpotentiometerfunktion gesteuert werden. Die Funktion steuert die Drehzahl mit getrennten „schneller"- und „langsamer"-Kommandos, entweder über Klemmensignale oder mit den + und – Tasten der Tastatur. Die Motorpotentiometerfunktion hat getrennte Rampen, die für das Bes Motorpot[333] und Vz Motorpot [334] gesetzt werden können.

Ist die Motorpotiometerfunktion gewählt, wird hier die Beschleunigungszeit für den „Schneller"-Befehl eingegeben. Die Beschleunigungszeit ist definiert als die Zeitspanne, die der Motor zur Bescheunigung von 0 U/min bis zur Nenndrehzahl braucht.

	333 Bes MotorPot Stp**A** 16,0s
Voreinstellung:	16,0 s
Bereich:	0,50-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43103
Profibus-slot/-Index	169/7
Feldbus-Format	Long, 1=0,01 s
Modbus-Format	EInt

Verzögerungszeit für Motorpotentiometer [334]

Ist die Motorpotentiometerfunktion gewählt, wird hier die Verzögerungszeit für den „Langsamer"-Befehl gesetzt. Die Verzögerungsszeit ist definiert als die Zeitspanne, die der Motor zur Abbremsung von der Nenndrehzahl bis auf 0 U/min braucht.

	334 Vz MotorPot Stp**A** 16,0s
Voreinstellung:	16,0 s
Bereich:	0,50-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43104
Profibus-slot/-Index	169/8
Feldbus-Format	Long, 1=0,01
Modbus-Format	EInt

Beschleunigungszeit auf Minimaldrehzahl [335]

Falls in einer Anwendung eine Minimaldrehzahl eingesetzt wird, nutzt der Umrichter für den Bereich unter diesem Niveau eigene Rampenzeiten. Mit Beschl>MinSpd [335] und Verz<MinSpd [336] können die notwendigen Rampenzeiten gesetzt werden. Kurze Zeiten können Schäden und exzessiven Pumpenverschleiß aufgrund unzureichender Schmierung bei niedrigen Drehzahlen vermeiden. Längere Zeiten können zur sanften Anfahrt eines Systems nützlich sein, sie verhindern Wasserschläge aufgrund schneller Luftverdrängung aus dem Rohrsystem.

Wenn eine Minimaldrehzahl programmiert wurde, wird hier die Bescheunigungszeit von 0 U/min zur Minimaldrehzahl beim Run-Kommando eingegeben, sie ist definiert als die Zeitspanne, die der Motor von 0 U/min bis zur seiner Nenndrehzahl braucht.

	335 Bschl>MinSpd Stp**A** 10,0s
Voreinstellung:	10,0 s
Bereich:	0.50-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43105
Profibus-slot/-Index	169/9
Feldbus-Format	Long, 1=0,01
Modbus-Format	EInt

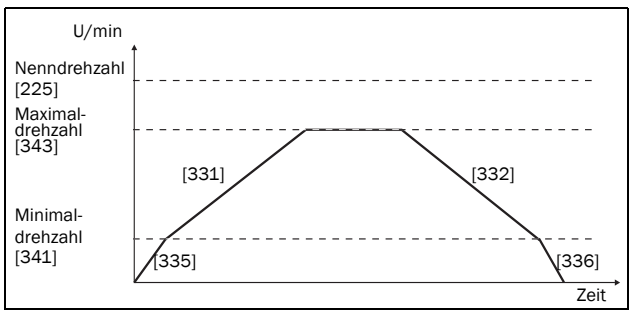


Abb. 73

Verzögerungszeit von Minimaldrehzahl [336]

Wenn eine Minimaldrehzahl programmiert wurde, wird hier die Verzögerungszeit von der Minimaldrehzahl auf 0 U/min beim Stopp-Kommando eingegeben, sie ist definiert als die Zeitspanne, die der Motor von seiner Nenndrehzahl auf 0 U/min braucht.

	336 Verz<MinSpd Stp**A** **10,0s**
Voreinstellung:	10,0 s
Bereich:	0.50-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43106
Profibus-slot/-Index	169/10
Feldbus-Format	Long, 1=0,01 s
Modbus-Format	EInt

Beschleunigungsrampenform [337]

Setzen der Form aller Beschleunigungsrampen in einem Parametersatz Siehe Abb. 74. Je nach den Erfordernissen der Anwendung für die Beschleunigung und Verzögerung kann die Form beider Rampen bestimmt werden. In Anwendungen, bei denen es auf sanfte Drehzahländerung ankommt, wie z.B. bei Förderbändern, von denen bei schnellen Änderungen Material herabfällt, kann die Rampe einer S-Form angenähert werden und so ein Anrucken vermieden werden. Bei in dieser Hinsicht nicht kritischen Anwendungen kann eine lineare Rampe verwendet werden.

		337 Bschl Rampe Stp**A** **Linear**
Voreinstellung:		Linear
Linear	0	Lineare Beschleunigungsrampe.
S-Kurve	1	S-förmige Beschleunigungsrampe.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43107
Profibus-slot/-Index	169/11
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

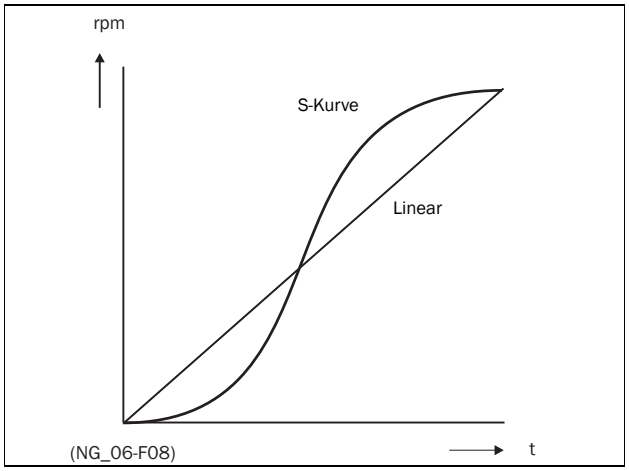


Abb. 74 Form einer Beschleunigungsrampe

Verzögerungsrampenform [338]

Setzen der Form aller Verzögerungsrampen in einem Parametersatz Abb. 75.

	338 Verz Rampe Stp**A** **Linear**
Voreinstellung:	Linear
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [337].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43108
Profibus-slot/-Index	169/12
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

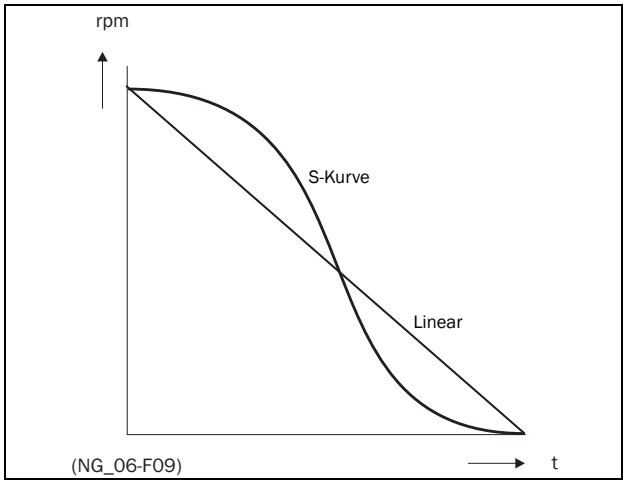


Abb. 75 Form einer Verzögerungsrampe

Startmodus [339]

Setzen des Startmodus des Motors nach Run-Kommando.

	339 Start Mode Stp**A** **Schnell**	
Voreinstellung:		Schnell
Schnell	0	Der Fluss im Motor steigt allmählich. Der Motor beginnt sofort nach dem Run-Kommando zu rotieren.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43109
Profibus-slot/-Index	169/13
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Fangen [33A]

Die Fangfunktion startet einen sich bereits drehenden Motor sanft, indem die aktuelle Drehzahl gemessen und auf diese Drehzahl zugeschaltet wird. In Anwendungen mit z.B. Ventilatoren, bei denen sich der Motor aufgrund der äußeren Einflüsse bereits dreht, ist ein sanfter Start zur Vermeidung von Verschleiß wichtig. Bei eingeschalteter Fangfunktion wird der Anlauf verzögert, bis die aktuelle Drehzahl und die Laufrichtung ermittelt wurden, die von Motorgröße, Laufbedingungen vor dem Start , Trägheit der Anwendung und ähnlichem abhängen. Je nach den elektrischen Zeitkonstanten des Motors und seiner Größe kann es einige Minuten dauern, bis der Motor aktiv läuft.

	33A Fangen Stp**A** **Aus**	
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Kein Fangen. Wenn der Motor bereits läuft, kann der Umrichter einen Fehler auslösen oder bei hohem Strom starten.
On	1	Fangen gestattet es, einen laufenden Motor ohne Fehlerauslösung und ohne hohe Stromstöße zu starten.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43110
Profibus-slot/-Index	169/14
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Stoppmodus [33B]

Wenn der Umrichter gestoppt ist, kann zum Erreichen des Stillstands zwischen verschiedenen Methoden gewählt werden, um unnötigen Verschleiß zu vermeiden, z.B. durch Wasserschlag. Setzen des Stoppmodus des Motors beim Stopp-Kommando.

	33B Stopp Mode Stp**A** **Bremsen**	
Voreinstellung:		Bremsen
Bremsen	0	Motor verzögert gemäß eingestellter Verzögerungszeit auf 0 U/min.
Abbruch	1	Motor läuft frei aus bis auf 0 U/min.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43111
Profibus-slot/-Index	169/15
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.4.4 Mechanische Bremsensteuerung

Die vier Menüs für die Bremse [33C] bis [33F] können zur Steuerung der mechanischen Bremsen.

Bremsenöffnungszeit [33C]

Die Bremsenöffnungszeit stellt die Zeit ein, um die der FU vor dem Rampen zur eingestellten Enddrehzahl verzögert. Während dieser Zeit kann eine voreingestellte Drehzahl generiert werden, um die Last zu halten, nachdem die mechanische Bremse endgültig löst. Diese Drehzahl kann unter Startdrehzahl, [33D] gewählt werden. Unmittelbar nach Ablauf der Bremsenöffnungszeit wird das mechanische Bremssignal gesetzt. Der Anwender kann dieses Signal als digitalen Ausgang oder als Relais zuordnen. Dieser Ausgang oder das Relais kann die mechanische Bremse steuern.

33C tbh-Zeit Stp**A** **0,00s**	
Voreinstellung:	0,00 s
Bereich:	0,00-3,00 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43112
Profibus-slot/-Index	169/16
Feldbus-Format	Long, 1=0.01 s
Modbus-Format	EInt

Abb. 76 zeigt die Beziehung zwischen den vier Bremsfunktionen.

- Bremsenöffnungszeit [33C]
- Startdrehzahl [33D]
- Wartezeit Bremse[33E]
- Bremsveneinfallszeit [33F]

Die richtigen Zeitangaben hängen von der Maximallast und den Eigenschaften der mechanischen Bremse ab. Während der Bremsenöffnungszeit kann ein Haltedrehmoment erzeugt werden, indem eine Solldrehzahl für den Start mit der Funktion Startdrehzahl [33D] gesetzt wird.

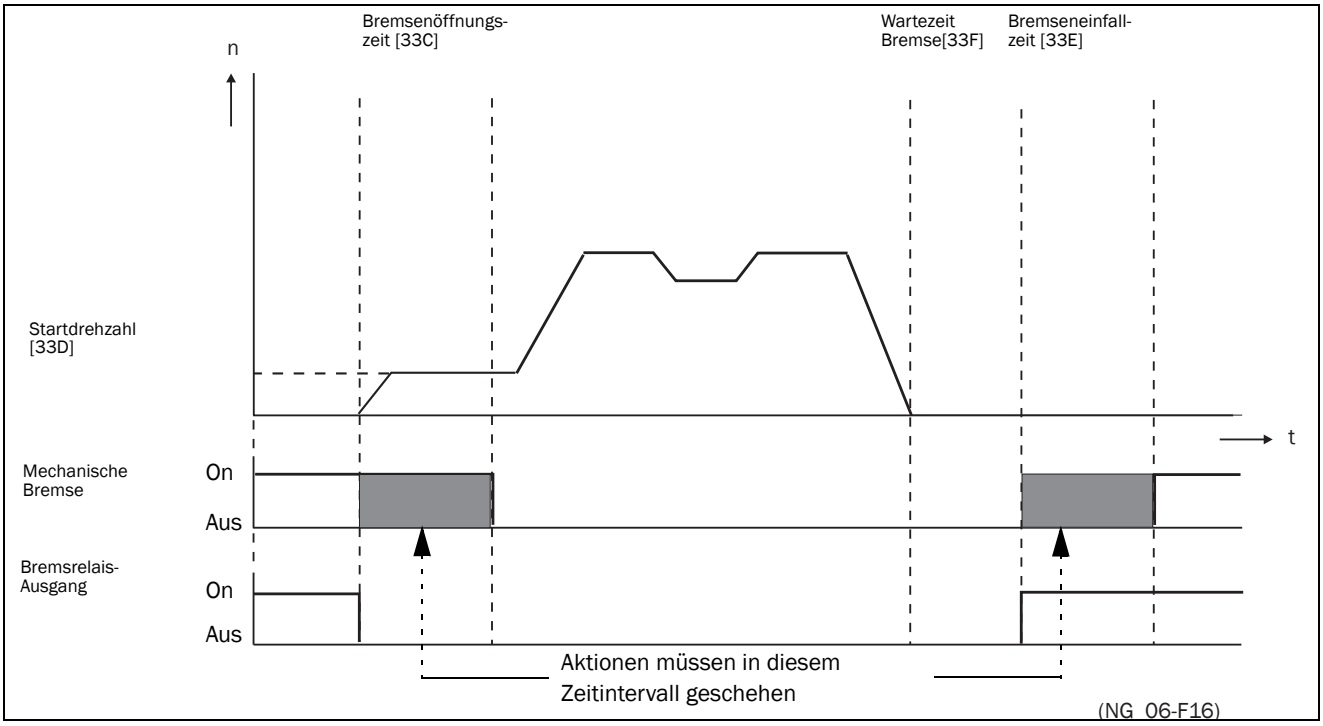


Abb. 76 Bremsausgangsfunktionen

HINWEIS: Obwohl die Funktion für den Betrieb einer mechanischen Bremse über die Digitalausgänge oder die in den Bremsfunktionen gesetzten Relais ausgelegt ist, kann sie auch ohne mechanische Bremse zum Lasthalten in einer festen Position eingesetzt werden.

Startdrehzahl [33D]

Die Startdrehzahl funktioniert nur mit der Bremsfunktion: tbh-zeit [33C]. Die Öffnungsdrehzahl ist der Startdrehzahlsollwert während der Bremsenöffnungszeit. Der Drehmomentsollwert ist zur sicheren Lastpositionierung auf 90% von T_{Nenn} initialisiert.

	33D tbh-Drehz Stp**A** **0U/min**
Voreinstellung:	0 U/min
Bereich:	- 4 x bis + 4 x Synchronisationdrehzahl
Abhängig von:	4 x Synchrondrehzahl, 6000 rpm = 4x1500 U/min bei 1470 U/min Motordrehzahl.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43113
Profibus-slot/-Index	169/17
Feldbus-Format	Int, 1=1 U/min
Modbus-Format	Int, 1=1 U/min

Bremseneinfallzeit tbf [33E]

Die Bremseneinfallzeit ist die Zeitspanne, die für das Halten der Last bis zum Ansprechen der mechanischen Bremse benötigt wird. Überbrückt wird die Zeit, die benötigt wird, bis die mechanische Bremse eingefallen ist. Diese Funktion kann auch verwendet werden, um bei Keilriemenantrieben den sogenannten „Peitscheneffekt“ zu verhindern.

	33E tbf-Zeit Stp**A** **0,00s**
Voreinstellung:	0,00 s
Bereich:	0,00-3,00 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43114
Profibus-slot/-Index	169/18
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

Wartzeit Bremse tba[33F]

Die Wartzeit Bremse ist die Zeit, in der die Last gehalten wird, um entweder sofort zu beschleunigen oder zu stoppen ohne die Bremse einfallen zu lassen.

	33F tba-Zeit Stp**A** **0,00s**
Voreinstellung:	0,00 s
Bereich:	0,00-30,0 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43115
Profibus-slot/-Index	169/19
Feldbus-Format	Long, 1=0.01 s
Modbus-Format	EInt

Vektorbremse [33G]

Spezielle Bremsfunktion, bei der Energie im Motor abgeleitet wird.

		33G Vector Brems Stp**A** **Aus**
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Vektorbremse ist ausgeschaltet. Normales Bremsen mit Begrenzung der Zwischenkreisspannung.
Ein	1	Der maximale FU-Strom (I_{CL}) steht für das Bremsen zur Verfügung.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43116
Profibus-slot/-Index	169/20
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.4.5 Drehzahl [340]

Menü mit allen Parametereinstellungen für Drehzahlen, wie Minimal- und Maximaldrehzahlen, Jog- und Sprung-Drehzahlen.

Minimaldrehzahl [341]

Einstellen der minimalen Drehzahl. Die Minimaldrehzahl funktioniert als ein absoluter unterer Grenzwert. Damit wird sichergestellt, das der Motor nicht unterhalb einer bestimmten Drehzahl läuft.

	341 Min Drehzahl Stp**A** **0U/min**
Voreinstellung:	0 U/min
Bereich:	0 – Maximaldrehzahl
Abhängig von:	Einstellung und Anzeige des Sollwerts [310]

HINWEIS: Im V/Hz Modus kann auf Grund des Schlupfes eine niedrigere Drehzahl als die eingestellte minimale Drehzahl angezeigt werden.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43121
Profibus-slot/-Index	169/25
Feldbus-Format	Int, 1=1 U/min
Modbus-Format	Int, 1=1 U/min

Standby-Modus [342]

Mit dieser Funktion kann der Umrichter in einen Standby-Modus gebracht werden, wenn er aufgrund von Prozessrückmeldungen oder eines Sollwertes unterhalb des eingestellten Minimalwertes auf Minimumdrehzahl läuft. Der FU geht dann nach der programmierten Zeit in den Standby-Modus. Wenn Sollwert oder Prozessistwert die Drehzahl über die Minimaldrehzahl heben, wacht der Umrichter automatisch auf und fährt die Drehzahl entlang der Rampe auf den Sollwert.

HINWEIS: Menu [386] hat eine höhere Priorität als Menü [342].

		342 Stp<MinDrehz Stp**A** **Aus**
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Aus
1–3600	1–3600	1-3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43122
Profibus-slot/-Index	169/26
Feldbus-Format	Long, 1=0,01 s
Modbus-Format	EInt

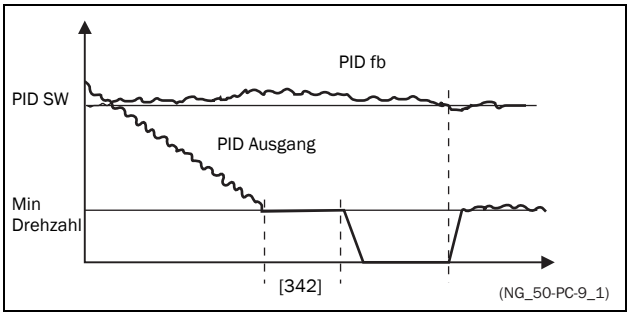


Abb. 77

Maximaldrehzahl [343]

Maximale Drehzahl bei 10 V/20 mA, wenn der Analogeingang nicht skaliert wurde. Die Synchrondrehzahl (Sync-spd) wird vom Parameter Motordrehzahl bestimmt [225]. Die maximale Drehzahl funktioniert als ein absoluter oberer Grenzwert.

Mit diesem Parameter werden Schäden aufgrund hoher Drehzahl vermieden.

343 Max Drehzahl Stp**A** **1500 U/min**	
Voreinstellung:	1500 U/min
Bereich:	Minimaldrehzahl - 4 x Synchrondrehzahl
Abhängig von:	Motor Drehz [225]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43123
Profibus-slot/-Index	169/27
Feldbus-Format	Int, 1=1 U/min
Modbus-Format	Int, 1=1 U/min

HINWEIS: Es ist nicht möglich, die maximale Drehzahl niedriger einzustellen als die minimale Drehzahl.

Sprungdrehzahl 1 LO [344]

Im Bereich Sprungdrehzahl HI bis LO darf die Drehzahl nicht konstant bleiben, um mechanische Resonanzen im Antriebssystem zu vermeiden.

Wenn Sprungdrehzahl LO ≤ Sollwert ≤ Sprungdrehzahl HI ist, dann wird bei Beschleunigung die Ausgangsdrehzahl = Sprungdrehzahl LO und bei Verzögerung die Ausgangsdrehzahl = Sprungdrehzahl HI. Abb. 78 visualisiert die Funktion der Sprungdrehzahlen HI und LO.

Die Drehzahl wechselt mit der eingestellten Beschleunigungs- und Verzögerungszeit zwischen den Sprungdrehzahlen HI und LO. Sprungdrehzahl LO setzt den unteren Wert des ersten Sprungereichs.

344 Sprg DZ 1 Lo Stp**A** **0U/min**	
Voreinstellung:	0 U/min
Bereich:	0–4 x Synchrondrehzahl

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43124
Profibus-slot/-Index	169/28
Feldbus-Format	Int
Modbus-Format	Int

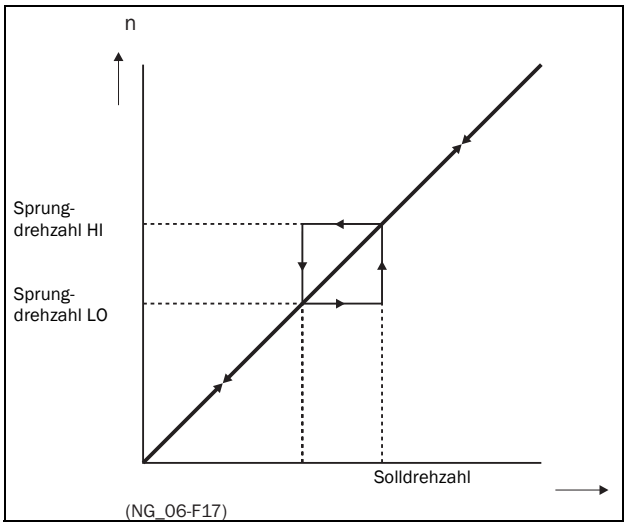


Abb. 78 Skip-Drehzahl

HINWEIS: Beide Drehzahlbereiche dürfen überlappen.

Sprungdrehzahl 1 HI [345]

Sprungdrehzahl LO setzt den oberen Wert des ersten Sprungbereichs.

345 Sprg DZ 1 Hi Stp**A** **0U/min**	
Voreinstellung:	0 U/min
Bereich:	0–4 x Synchrondrehzahl

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43125
Profibus-slot/-Index	169/29
Feldbus-Format	Int
Modbus-Format	Int

Sprungdrehzahl 2 LO [346]

Dieselbe Funktion wie in Menü [344] für den zweiten Sprungbereich.

	346 Sprg DZ 2 Lo Stp**A** **0U/min**
Voreinstellung:	0 U/min
Bereich:	0–4 x Synchrondrehzahl

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43126
Profibus-slot/-Index	169/30
Feldbus-Format	Int, 1=1 U/min
Modbus-Format	Int, 1=1 U/min

Sprungdrehzahl 2 HI [347]

Dieselbe Funktion wie in Menü [345] für den zweiten Sprungbereich.

	347 Sprg DZ 2 Hi Stp**A** **0U/min**
Voreinstellung:	0 U/min
Bereich:	0–4 x Synchrondrehzahl

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43127
Profibus-slot/-Index	169/31
Feldbus-Format	Int, 1=1 U/min
Modbus-Format	Int, 1=1 U/min

Jog-Drehzahl [348]

Der Funktion Jog-Drehzahl wird durch einen der Digitaleingänge aktiviert. Der Digitaleingang muss für die Jog-Funktion [420] programmiert sein. Der Jog-Befehl gibt automatisch einen Start-Befehl, solange die Jog-Funktion aktiv ist. Die Drehrichtung wird durch das Vorzeichen der Jog-Drehzahl bestimmt.

Beispiel

Wenn die Jog-Drehzahl = -10 ist, wird unabhängig von Rechts- und Linkslaufkommandos ein Linkslaufkommando ausgeführt. Abb. 79 zeigt die Jog-Funktion.

	348 Jog Drehzahl Stp**A** **50U/min**
Voreinstellung:	50 U/min
Bereich:	-4 x bis +4 x Synchrondrehzahl
Abhängig von:	Definierte Synchrondrehzahl des Motors. Max = 400%, normal max=FU I_{max}/Motor I_{nenn} x 100%.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43128
Profibus-slot/-Index	169/32
Feldbus-Format	Int
Modbus-Format	Int

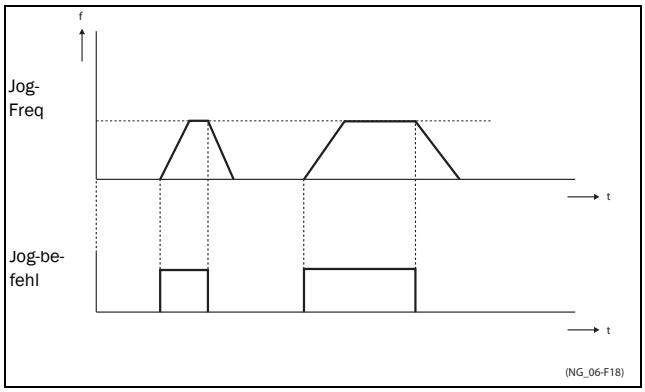


Abb. 79 Jog-Funktion

11.4.6 Drehmoment [350]

Menü mit allen Parametereinstellungen für Drehmoment.

Maximales Drehmoment [351]

Einstellen des maximalen Drehmoments. Dieses maximale Drehmoment dient als ein oberer Drehmomentgrenzwert. Ein Drehzahlsollwert ist für den Betrieb des Motors immer erforderlich.

$$T_{MOT}(Nm) = \frac{P_{MOT}(w)x60}{n_{MOT}(rpm)x2\Pi}$$

	351 Max Drehmom Stp**A** **120%**
Voreinstellung:	120% bezogen auf Motordaten
Bereich:	0–400%

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43141
Profibus-slot/-Index	169/45
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: 100 % Drehmoment heißt: I_{Nenn}= I_{MOT}. Das Maximum hängt vom Motorstrom und den maximalen Strom—Einstellungen des Umrichters ab, dennoch ist 400% die maximal einstellbare Obergrenze.

HINWEIS: Der Leistungsverlust im Motor steigt beim Betrieb über 100% quadratisch an. 400% Drehmoment ergibt Verluste im Motor von 1600%, der die Motortemperatur schnell ansteigen lässt.

IxR Kompensation [352]

Diese Funktion kompensiert den Spannungsabfall (über sehr lange Motorkabel, Drosseln und den Motorstator) durch Erhöhung der Ausgangsspannung im unteren Drehzahlbereich. IxR Kompensation ist am wichtigsten bei niedrigen Drehzahlen, um ein höheres Startdrehmoment zu erreichen. Die maximale Spannungserhöhung beträgt 25 % der Nennausgangsspannung. Siehe Abb. 80.

Die Auswahl „Automatisch" benutzt den für die Anwendung für den Augenblick optimierten Wert zwischen maximaler Spannungserhöhung und der linearen V/Hz-Kurve. Die Einstellung korrigiert die IxR-Kompensation automatisch für verschiedene Anwendungfälle, wie z.B. Kaltstart, Viskositätswechsel, Lastwechsel auf Förderbändern u-ä. und verhindert unnötig hohe Werte, die zur Motorüberlastung führen. Die Einstellung „Definierung" kann gewählt werden, wenn sich die Startbedingungen der Anwendung nicht ändern und immer ein hohes Startdrehmoment benötigt wird. Ein fester IxR-Kompensationswert kann im Menü [353] parametriert werden.

	352 IxR Komp Stp**A** **Aus**	
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Funktion ausgeschaltet
Automatisch	1	Automatische Kompensation
Definiert	2	Benutzerdefinierter Wert in Prozent.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43142
Profibus-slot/-Index	169/46
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

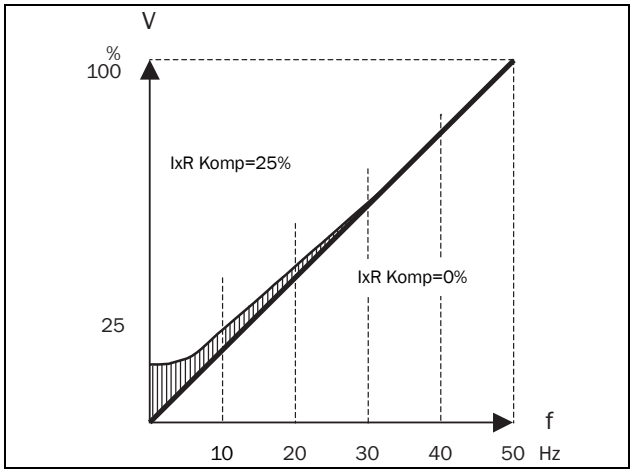


Abb. 80 IxR Komp bei linearer V/Hz-Kurve

Benutzerdefinierte IxR Kompensation [353]

Nur sichtbar, wenn "Definierung" im Vorgängermenü gewählt wurde.

353 IxR Komp Stp**A** **0.0%**	
Voreinstellung:	0.0%
Bereich:	0-25% x U_{Nenn} (0,1% der Auflösung)

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43143
Profibus-slot/-Index	169/47
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Zu hohe IxR-Kompensation kann zu Überstrom am Motor führen. Dadurch kann ein „Leist Fehler" ausgelöst werden. Die Wirkung der IxR Kompensation ist bei Motoren mit höherer Leistung stärker.

HINWEIS: Der Motor kann bei geringen Drehzahlen überhitzen. Daher ist die korrekte Motorschutzeinstellung I^2t Strom [232] wichtig.

Flussoptimierung [354]

Flussoptimierung reduziert Energieverbrauch und Motorgeräusche bei niedriger oder ohne Last.

Die Flussoptimierung verringert abhängig von der aktuellen Motorlast das Verhältnis V/Hz, wenn sich der Prozess in einer stabilen Situation befindet. Abb. 81 zeigt den Bereich, in dem die Flussoptimierung aktiv ist.

354 Fluxopt Stp**A** **Aus**		
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Funktion ausgeschaltet
Ein	1	Funktion eingeschaltet

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43144
Profibus-slot/-Index	169/48
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

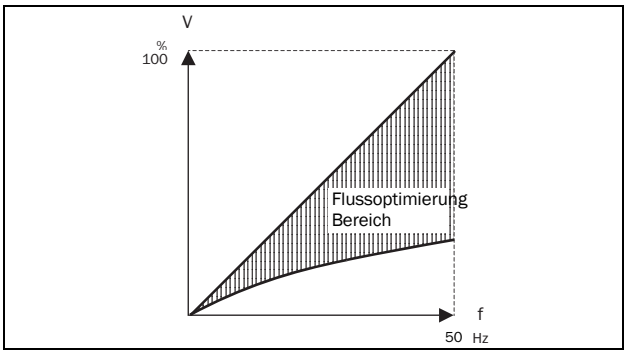


Abb. 81 Flussoptimierung

HINWEIS: Die Flussoptimierung arbeitet in stabilen Situationen in sich langsam verändernden Prozessen am besten.

11.4.7 Festsollwerte [360]

Motorpotentiometer [361]

Der Parameter [361] setzt die Einstellungen der Motorpotentiometerfunktion. Beachten Sie den Parameter Digitaleingang 1 [521] für die Auswahl der Motorpotentiometerfunktion.

361 Motorpoti Stp**A** **nichtflücht**		
Voreinstellung:		nichtflüchtig
flüchtig	0	Nach einem Stopp oder einem Fehler startet der Umrichter immer von der Nulldrehzahl oder, falls eingestellt, von der Minimaldrehzahl aus.
nicht flüchtig	1	nicht flüchtig. Bei Stopp, Fehler oder Netzausfall des FU wird der aktuelle Referenzwert im Moment des Stopps gespeichert. Nach erneutem Start wird die Ausgangsfrequenz wieder auf diesen gespeicherten Wert gebracht.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43131
Profibus-slot/-Index	169/35
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

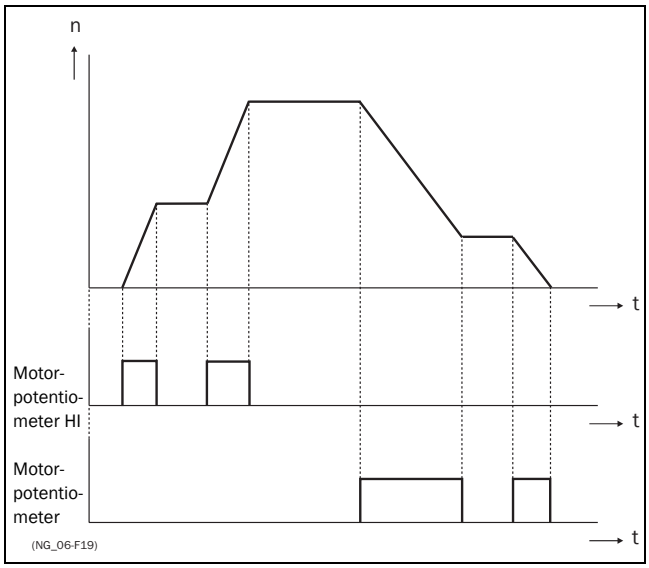


Abb. 82 Motorpotentiometerfunktion.

Festdrehzahl 1 [362] bis Festdrehzahl 7 [368]

Festdrehzahlen haben Vorrang vor den Analogeingängen. Festdrehzahlen werden mit den Digitaleingängen aktiviert. Digitaleingänge müssen auf die Funktion Festdrehzahl Ref 1, Festdrehzahl Ref 2 oder Festdrehzahl Ref 4 eingestellt werden.

Je nach Anzahl der verwendeten Digitaleingänge können bis zu 7 Festdrehzahl pro Parametersatz aktiviert werden. Mit allen Parametersätzen sind so bis zu 28 Festdrehzahlen möglich.

	362 Festdrehzl 1 Stp**A** 0U/min
Voreinstellung:	Drehzahl, 0 rpm
Abhängig von:	Prozessquelle [321] und Prozesseinheit [322]
Drehzahlmodus	0 - maximale Drehzahl [343]
Drehmoment-modus	0 - maximale Drehmoment [351]
Andere Modi	Minimum entsprechend Menü [324] - Maximum entsprechend Menü [325]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43132–43138
Profibus-slot/-Index	169/36–169/42
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

Die gleichen Einstellungen gelten für die Menüs:

[363] Festdrehzahl 2 mit Voreinstellung 250 U/min
[364] Festdrehzahl 3 mit Voreinstellung 500 U/min
[365] Festdrehzahl 4 mit Voreinstellung 750 U/min
[366] Festdrehzahl 5 mit Voreinstellung 1000 U/min
[367] Festdrehzahl 6 mit Voreinstellung 1250 U/min
[368] Festdrehzahl 7 mit Voreinstellung 1500 U/min

Die Auswahl der Festfrequenzen erfolgt gemäß Tabelle 23.

Tabelle 23

Frequenz 3	Frequenz 2	Frequenz 1	Ausgangsdrehzahl
0	0	0	Analogsollwert wie programmiert
0	0	1[1)]	Festfrequenz 1
0	1[1)]	0	Festfrequenz 2
0	1	1	Festfrequenz 3
1[1)]	0	0	Festfrequenz 4
1	0	1	Festfrequenz 5
1	1	0	Festfrequenz 6
1	1	1	Festfrequenz 7

[1)]= nur gesetzt, wenn eine Festfrequenz aktiv ist
1 = aktiver Eingang
0 = nicht aktiver Eingang

HINWEIS: Ist nur Frequenz 3 (programmiert über einen Digitaleingang) aktiv, ist Festfrequenz 4 gewählt. Sind die Frequenzen 2 und 3 aktiv, können die Festfrequenzen 2, 4 und 6 gewählt werden.

Tastatur-Referenz-Menü [369]

Dieser Parameter setzt die Art, wie der Referenz-Sollwert [310] geändert wird.

		369 Tasten Mode Stp**A** Normal
Voreinstellung:		Normal
Normal	0	Der Referenz-Sollwert wird wie ein normaler Parameter geändert, d.h. der neue Referenz-Sollwert wird erst nach Bestätigung mit Enter übernommen. Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit in Menü [331] und [332] sind aktiviert
MotPot	1	Der Referenz-Sollwert wird wie die Motorpotentiometerfunktion geändert, d.h. der neue Referenz-Sollwert wird direkt mit den Tasten + oder – geändert. Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeit für Motorpotentiometer in Menü [333] und [334] sind aktiviert.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43139
Profibus-slot/-Index	169/43
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Wenn die Funktion Motorpoti im Tastatur-Referenz-Menü [369] eingestellt ist, entsprechen die genutzten Rampenzeiten, der parametrierten Beschleunigungs- und Verzögerungszeit für Motorpotentiometer in Menü [333] und [334]. Andernfalls entsprechend den Zeiten in Menü [331] und [332].

11.4.8 PID Prozessregelung [380]

Die PID-Regelung wird verwendet, um externe Prozesse über ein Istwertssignal zu regeln. Der Sollwert kann über Analogeingang AnIn1, an der Bedieneinheit [310] mit einer Festfrequenz oder über die serielle Schnittstelle eingestellt werden. Das Istwertsignal sollte an einen auf die Funktion Prozesswert gesetzten Analogeingang angeschlossen werden.

PID-Prozessregler [381]

Die Funktion schaltet den PID-Regler ein und definiert die Antwort auf ein geändertes Istwertsignal.

381 PID Regelung Stp A Aus		
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	PID-Regler ausgeschaltet.
Ein	1	Die Drehzahl steigt, wenn der Istwert sinkt. PID-Einstellung gemäß der Menüs [381] bis[385].
Umkehren	2	Die Drehzahl sinkt, wenn der Istwert sinkt. PID-Einstellung gemäß der Menüs [381] bis[385].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43154
Profibus-slot/-Index	169/58
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

PID P-Anteil[383]

Setzen des P-Anteils des PID-Reglers.

383 PID P-Anteil Stp A 1,0	
Voreinstellung:	1.0
Bereich:	0.0–30.0

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43156
Profibus-slot/-Index	169/60
Feldbus-Format	Long, 1=0,1
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Das Menü ist nicht sichtbar, wenn PID-Regler = Aus ist.

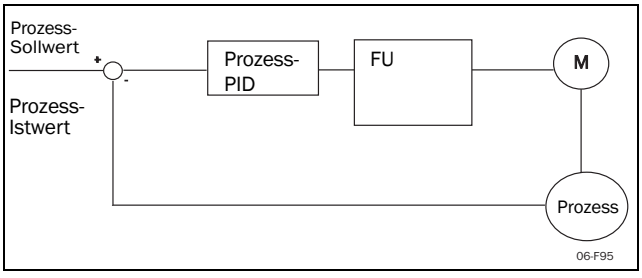


Abb. 83 PID-Regler mit geschlossenenem Regelkreis

PID I-Anteil [384]

Setzen der Integrationszeit des PID-Reglers.

384PID I-Anteil Stp A 1,00s	
Voreinstellung:	1,00 s
Bereich:	0,01-300 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43157
Profibus-slot/-Index	169/61
Feldbus-Format	Long, 1=0,01 s
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Das Menü ist nicht sichtbar, wenn PID-Regler = Aus ist.

PID D-Anteil [385]

Setzen der Differenzierungszeit des PID-Reglers.

385 PID D-Anteil Stp A 0,00s	
Voreinstellung:	0,00 s
Bereich:	0,00-30 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43158
Profibus-slot/-Index	169/62
Feldbus-Format	Long, 1=0,01 s
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Das Menü ist nicht sichtbar, wenn PID-Regler = Aus ist.

PID Stand-by Modus

Diese Funktion wird über eine Verzögerung und eine separate Aufweck-Toleranz gesteuert. Mit dieser Funktion kann der FU in den ”Stand-by Modus” versetzt werden, wenn der Prozesswert den eingestellten Punkt erreicht und der Motor für eine in [386] eingestellte Zeit mit minimaler Drehzahl läuft. Im Stand-by Modus wird der Energieverbrauch auf ein Minimum reduziert. Sobald der Istwert des Prozesses unter die in [387] eingestellte Toleranz fällt, wacht der FU automatisch auf und der normale PID Betrieb wird fortgesetzt, siehe Beispiele.

PID Stand-by Modus bei geringerer als der minimalen Drehzahl [386]

Wenn die PID Ausgabe geringer oder gleich der minimalen Drehzahl für die eingestellte Verzögerungszeit ist, geht der FU in den Stand-by Modus über..

	386 PID<MinSpd Stp**A** **Aus**
Voreinstellung:	Aus
Bereich:	Aus, 0.01 –3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43371
Profibus-slot/-Index	170/20
Feldbus-Format	Long, 1=0.01 s
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Menü [386] hat eine höhere Priorität als Menü [342].

PID Aktivierungs-Toleranz [387]

Die PID Aktivierungstoleranz (Aufwachen) ist vom Istwert des Prozesses abhängig und setzt den Grenzwert für das Aufwachen/Starten des FU.

	387 PID Act Marg Stp**A** **0rpm**
Voreinstellung:	0
Bereich:	0 –10000 in Prozesseinheit

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43372
Profibus-slot/-Index	170/21
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Die Toleranz ist immer ein positiver Wert.

Beispiel 1 PID Steuerung = Normal (Fluss- oder Drucksteuerung)

[321] = f (AnIn)
[322] = Bar
[310] = 20 Bar
[342] = 2 s (inaktiv, da [386] höhere Priorität hat und aktiviert ist)
[386] 10 s
[387] 1 Bar

Der FU stoppt und geht in den Stand-by Modus, sobald die Drehzahl (PID Ausgabe) 10 Sekunden lang geringer oder gleich der minimalen Drehzahl ist. Der FU wird aktiviert/wacht auf, sobald der „Prozesswert“ unter die PID Aktivierungstoleranz, die von dem Sollwert des Prozesses abhängt, oder unter (20-1) Bar sinkt. Siehe Abb. 84.

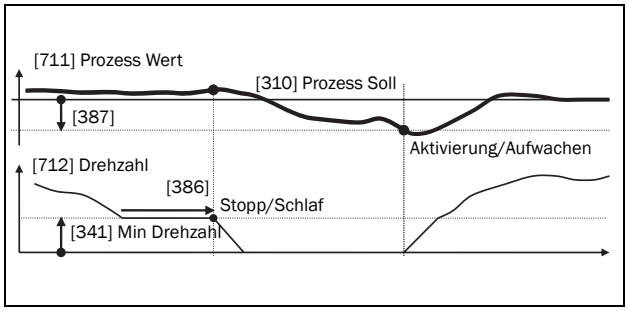


Fig. 84 PID Stopp/Stand-by mit normalem PID

Beispiel 2 PID Steuerung = umgekehrt (Tankpegelsteuerung)

[321] = f (AnIn)
[322] = m
[310] = 7 m
[342] = 2 s (inaktiv, da [386] höhere Priorität hat und aktiviert ist)
[386] 30 s
[387] 1 m

Der FU stoppt und geht in den Stand-by Modus, sobald die Drehzahl (PID Ausgabe) 30 Sekunden lang geringer oder gleich der minimalen Drehzahl ist. Der FU wird aktiviert/wacht auf, sobald der „Prozesswert“ über die PID Aktivierungstoleranz, die von dem Sollwert des Prozesses abhängt, oder über (20-1) Bar steigt. Siehe Abb. 85.

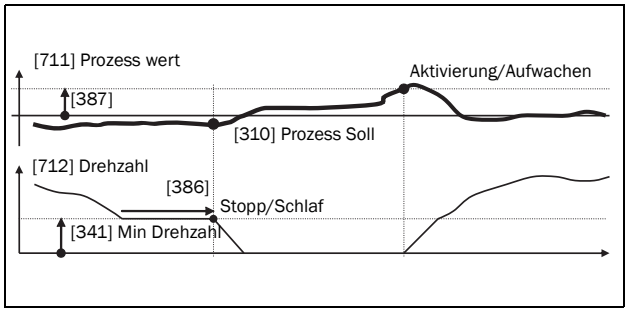


Fig. 85 PID Stopp/Stand-by mit umgekehrtem PID

PID Stab Tst [388]

In Applikationssituationen, in denen der Istwert unabhängig von der Motordrehzahl werden kann, ist mit diesem PID Stabilitätstest ein Aufheben des PID Betriebs und ein Versetzten des FU in den Stand-by Modus möglich. Der FUreduziert automatisch die Ausgangsdrehzahl während er gleichzeitig die Prozessgrösse erhält.

Beispiel: Druckgesteuerte Pumpensysteme mit niedrigem/keinem Durchfluss und von der Pumpendrehzahl unabhängig gewordenem Prozessdruck, etwa durch langsam geschlossene Ventile. Durch den Stand-by Modus wird ein Überhitzen von Pumpe und Motor verhindert und Energie eingespart.

PID Stab Tst Verz.

388 PID Stdy Tst Stp**A** **Aus**	
Voreinstellung:	Aus
Bereich:	Aus, 0.01–3600 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43373
Profibus-slot/-Index	170/22
Feldbus-Format	Long, 1=0.01 s
Modbus-Format	EInt

PID Stab Mar [389]

PID Stabilitätstoleranz definiert einen Toleranzbereich um den Istwert, der den „stabilen Betrieb“ definiert. Während des Stabilitätstests wird der PID Betrieb abgeschaltet und der FU verringert die Drehzahl so lange sich der PID Fehler innerhalb der Stbailitätstoleranz befindet. Falls der PID Fehler den Bereich der Stabilitätstoleranz verlässt, ist der Test fehlgeschlagen und der normale PID Betrieb wird fortgesezt, siehe Beispiel.

389 PID Stdy Mar Stp**A** **0**	
Voreinstellung:	0
Bereich:	0–10000 in Prozesseinheit

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43374
Profibus-slot/-Index	170/23
Feldbus-Format	Long, 1=0.01 s
Modbus-Format	EInt

Beispiel: Der PID Stabilitätstest startet, sobald sich der Prozesswert [711] innerhalb der Toleranz befindet und die Stabilitätstestverzögerungszeit abgelaufen ist. Die PID Ausgabe verringert die Drehzahl um einen schrittweisen und der Toleranz entsprechenden Wert, solange der Prozesswert [711] innerhalb der Stabilitätstoleranz bleibt. Wenn die Min Drehzahl [341] erreicht wurde, war der Stabilitätstest erfolgreich und Stopp/Stand-by wird ausgelöst, wenn die PID Stand-by Funktion [386] und [387] aktiviert ist. Falls der Prozesswert [711] den Bereich der Stabilitätstoleranz verlässt, ist der Test fehlgeschlagen und der normale PID Betrieb wird fortgesetzt, siehe Abb. 86.

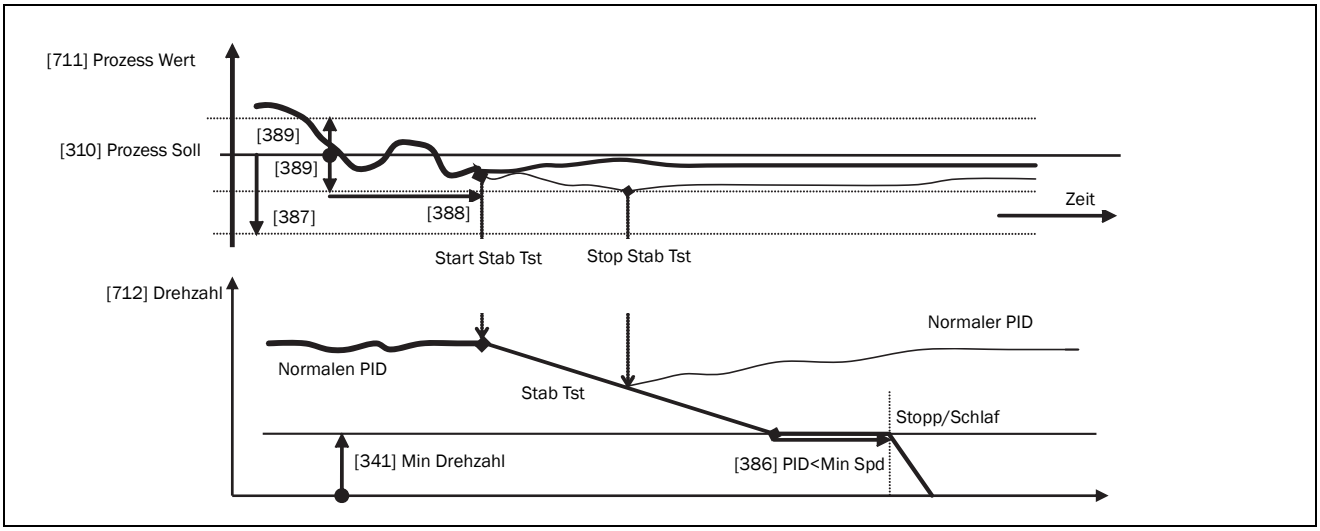


Abb. 86 Stabilitätstest

11.4.9 Pumpen- und Lüftersteuerung [390]

Die Funktionen zur Pumpensteuerung sind im Menü [390] enthalten. Die Funktionen wird zur Regelung einer Reihe von Antrieben, etwa Pumpen, Lüfter u.ä, genutzt, von denen ein Antrieb dauernd vom Umrichter gesteuert wird.

Pumpensteuerung[391]

Diese Funktion aktiviert die Pumpensteuerung, um alle relevanten Pumpenregelungsfunktionen zu setzen.

		391 Pumpe Stp A Aus
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Die Pumpensteuerung ist deaktiv.
Ein	1	Die Pumpensteuerung ist aktiv: - Die Pumpenregelungsparameter [392] bis [39G] erscheinen und sind mit Ihren Voreinstellungen aktiviert. - Die Anzeigefunktionen [39H] bis [39M] sind sichtbar.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43161
Profibus-slot/-Index	169/65
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Anzahl der Antriebe [392]

Setzen der Gesamtanzahl der eingesetzten Antriebe, einschließlich des Master-Umrichters. Die Einstellung hier hängt vom Parameter Antriebswahl [393] ab. Nach der Festlegung der Antriebsanzahl ist die Einstellung der Relais der Pumpenregelung wichtig. Falls die Digitaleingänge auch für Statusrückkoppung benutzt werden, müssen sie für die Pumpenregelung eingestellt werden.

	392 Anz.Antriebe Stp A 1
Voreinstellung:	1
1-3	Anzahl der Antriebe ohne Einsatz eines I/O-Boards.
1-6	Antriebsanzahl bei Einsatz eines „wechselnden MASTERs“, siehe Antriebswahl [363]. (I/O-Board wird genutzt.)
1-7	Antriebsanzahl bei Einsatz eines „festen MASTERs“, siehe Antriebswahl [363]. (I/O-Board wird genutzt.)

HINWEIS: Benutzte Relais müssen als Slave- oder Master-Pumpe definiert werden. Benutzte Digitaleingänge müssen als Pumpenrückmeldung definiert werden.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43162
Profibus-slot/-Index	169/66
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Antriebswahl [393]

Setzen der Betriebsart des Pumpensystems. „Sequenz” und „Laufzeit” bedeuten Betrieb mit festem MASTER. „All” bedeutet Betrieb mit wechselndem MASTER.

		393 Antriebswahl Stp A Sequenz
Voreinstellung:		Sequenz
Sequenz	0	Betrieb mit festem Master: - Die weiteren Antriebe werden in einer Sequenz bestimmt, also erst Pumpe 1, dann Pumpe 2 usw. - Maximal können 7 Antriebe benutzt werden.
Laufzeit	1	Betriebsart mit festem MASTER: - Die weiteren Antriebe werden laufzeitabhängig ausgewählt. So wird der Antrieb mit der geringsten Laufzeit zuerst ausgesucht. Die Laufzeit wird in der Menüfolge [39H] bis [39M] angezeigt Für jeden Antrieb kann die Laufzeit rückgesetzt werden. - Beim Stoppen wird der Antrieb mit der längsten Laufzeit als zuerst angehalten. - Maximal können 7 Antriebe benutzt werden.
Alle	2	Betriebsart mit wechselnder MASTER: - Beim Anfahren der Antriebe wird einer als Master-Antrieb ausgewählt. Das Auswahlkriterium basiert auf der Änderungsbedingung [394]. Der Antrieb wird laufzeitabhängig ausgewählt. So wird der Antrieb mit der geringsten Laufzeit zuerst ausgesucht. Die Laufzeit wird in der Menüfolge [39H] bis [39M] angezeigt. Für jeden Antrieb kann die Laufzeit rückgesetzt werden. - Maximal können 6 Antriebe benutzt werden.

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43163
Profibus-slot/-Index	169/67
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Dieses Menü erscheint nicht, wenn weniger als 3 Antriebe ausgewählt sind.

Wechselbedingung [394]

Dieser Parameter bestimmt die Kriterien für den Wechsel des Masters. Das Menü erscheint nur, wenn die Betriebsart mit wechselndem Master ausgewählt ist. Die abgelaufene Laufzeit jedes Antriebs wird überwacht. Die abgelaufene Laufzeit bestimmt, welcher Antrieb der „neue“ Master-Antrieb wird.

Diese Funktion ist nur aktiv und sichtbar, wenn der Parameter Antriebswahl [393]=Alle ist..

	394 And. Beding. Stp**A** **Beide**	
Voreinstellung:		Beide
Stopp	0	Die Laufzeit des Master-Antriebs bestimmt, wann ein Master-Antrieb gewechselt werden muss. Der Wechsel wird nur nach folgenden Ereignissen durchgeführt: - Einschalten - Stopp - Standby-Zustand - Fehlerzustand.
Timer	1	Der Master-Antrieb wird gewechselt, wenn die im Wechsel-Timer [395] gesetzte Zeitspanne abgelaufen ist. Der Wechsel findet dann sofort statt. So werden während des Betriebs die zusätzlichen Pumpen zeitweilig angehalten, dann wird der „neue“ Master je nach der Laufzeit bestimmt, abschließend werden die Zusatzpumpen wieder gestartet. Während des Wechsels können zwei Pumpen in Betrieb gehalten werden. Das kann mit den Antrieben beim Wechsel [396] eingestellt werden.
Beide	2	Der Master-Antrieb wird gewechselt, wenn die im Wechsel-Timer [395] gesetzte Zeitspanne abgelaufen ist. Der „neue“ Master wird laufzeitabhängig ausgewählt. Der Wechsel wird nur nach folgenden Ereignissen durchgeführt: - Einschalten - Stopp - Standby-Zustand. - Fehlerzustand.

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43164
Profibus-slot/-Index	169/68
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Falls die Rückmeldestatuseingänge DigIn 9 bis DigIn 14 genutzt werden, wird der Master-Antrieb sofort gewechselt, wenn die Rückmeldung einen Fehler auslöst.

Wechsel-Timer [395]

Bei Ablauf der hier eingestellten Zeit wird der Master-Antrieb gewechselt. Die Funktion ist nur aktiv und sichtbar, wenn die Antriebswahl [393]=Alle und die Wechselbedingung [394]= Timer oder =Beide gesetzt ist.

395 And. Timer Stp**A** **50h**	
Voreinstellung:	50 h
Bereich:	1-3000 h

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43165
Profibus-slot/-Index	169/69
Feldbus-Format	UInt, 1=1 h
Modbus-Format	UInt, 1=1 h

Antriebe bei Wechsel [396]

Wenn ein Master-Antrieb aufgrund der Timer-Funktion (Änd. Beding=Timer oder =Beide [394]) gewechselt wird, können während des Wechsels einige Pumpen weiterlaufen. Mit dieser Funktion wird die Auswechselung so sanft wie möglich durchgeführt. Die maximale in diesem Menü programmierbare Anzahl hängt von der Gesamtanzahl der Zusatzantriebe ab.

Beispiel:

Wenn die Antriebsanzahl auf 6 gesetzt ist, ist der Maximalwert 4. Die Funktion ist nur aktiv und sichtbar, wenn Antriebswahl [393]=Alle gewählt ist.

396 Umr. bei And. Stp**A** **0**	
Voreinstellung:	0
Bereich:	0 bis (Antriebsanzahl - 2)

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43166
Profibus-slot/-Index	169/70
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Oberes Band [397]

Wenn die Drehzahl des Master-Antriebs das obere Band erreicht, wird nach einer in Verzögerungszeit [399] eingestellten Zeit ein weiterer Antrieb zugeschaltet.

397OberesBand Stp A 10%	
Voreinstellung:	10%
Bereich:	0-100% der gesamten Minimal- bis Maximaldrehzahl.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43167
Profibus-slot/-Index	169/71
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Beispiel:

Max Drehzahl = 1500 U/min
Min Drehzahl = 300 U/min
Oberes Band = 10%

Die Startverzögerung wird aktiviert:
Bereich = Max Drehzahl bis Min Drehzahl = 1500–300 = 1200 U/min

10% von 1200 U/min = 120 U/min

Startpegel = 1500-120 = 1380 U/min

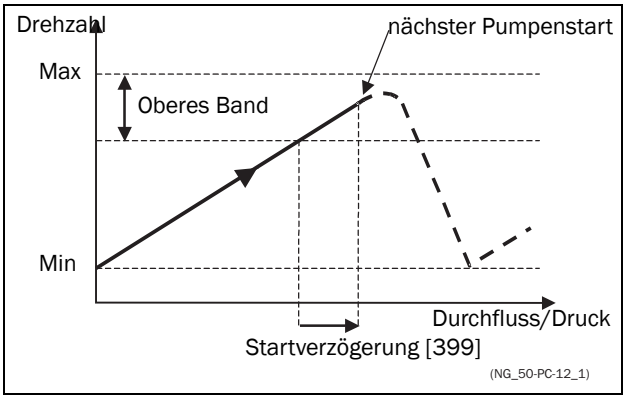


Abb. 87 Oberes Band

Unteres Band [398]

Wenn die Drehzahl des Master-Antriebs das untere Band erreicht, wird ein Zusatzantrieb nach einer Verzögerungszeit angehalten. Die Verzögerungszeit wird im Parameter Stoppverzögerung [39A] eingestellt.

398 Unteres Band Stp A 10%	
Voreinstellung:	10%
Bereich:	0-100% der gesamten Minimal- bis Maximaldrehzahl.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43168
Profibus-slot/-Index	169/72
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Beispiel:

Max Drehzahl = 1500 U/min
Min Drehzahl = 300 U/min
Unteres Band = 10%

Die Stoppverzögerung wird aktiviert:
Bereich = Max Drehzahl - Min Drehzahl = 1500–300 = 1200 U/min

10% von 1200 U/min = 120 U/min

Startpegel = 300+120 = 420 U/min

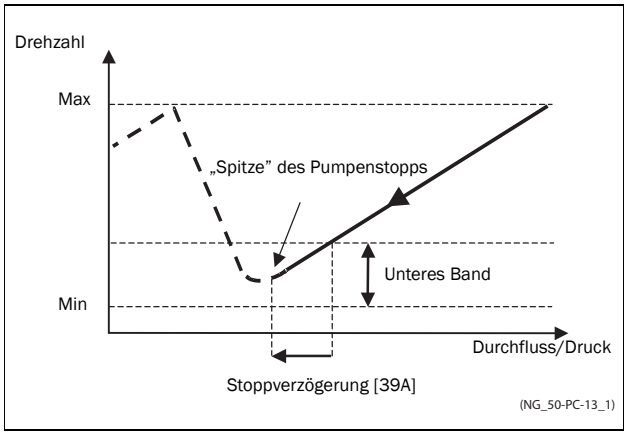


Abb. 88 Unteres Band

Startverzögerung [399]

Die Verzögerungszeit muss verstrichen sein, bevor die nächste Pumpe startet. Die Verzögerungszeit verhindert nervöses Ein- und Ausschalten der Pumpen.

	399 Startverz. Stp**A** **0s**
Voreinstellung:	0 s
Bereich:	0-999 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43169
Profibus-slot/-Index	169/73
Feldbus-Format	Long, 1=1s
Modbus-Format	EInt

Stoppverzögerung [39A]

Die Verzögerungszeit muss verstrichen sein, bevor die Zusatzpumpe stoppt. Die Verzögerungszeit verhindert nervöses Ein- und Ausschalten der Pumpen.

	39A Stopp Verz. Stp**A** **0s**
Voreinstellung:	0 s
Bereich:	0-999 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43170
Profibus-slot/-Index	169/74
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Bandobergrenze [39B]

Wenn die Drehzahl der Pumpe die Bandobergrenze erreicht, startet die nächste Pumpe sofort. Eine möglicherweise eingestellte Verzögerungszeit wird ignoriert. Der Bereich liegt zwischen 0%, also gleich der maximalen Drehzahl, und dem für das obere Band eingestellten Prozentwert [397].

	39BObere Grenze Stp**A** **0%**
Voreinstellung:	0%
Bereich:	0% bis zum Pegel des oberen Bands. 0% (=max drehzahl) bedeutet, dass die Grenzfunktion abgeschaltet ist.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43171
Profibus-slot/-Index	169/75
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

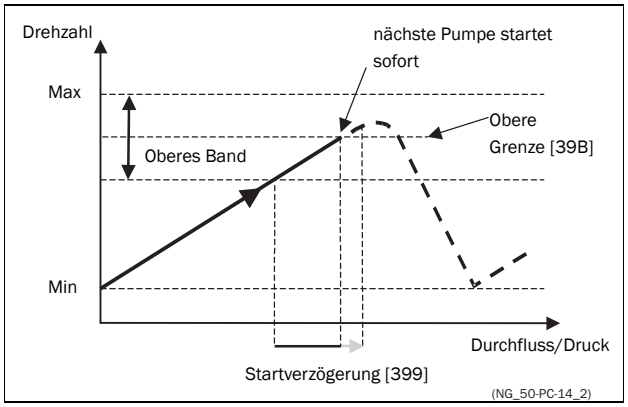


Abb. 89 Banduntergrenze

Banduntergrenze [39C]

Wenn die Drehzahl der Pumpe die Banduntergrenze erreicht, stoppt die nächste Pumpe sofort und ohne Verzögerung. Eine möglicherweise eingestellte Verzögerungszeit wird ignoriert. Der Bereich liegt zwischen 0%, also gleich der minimalen Drehzahl, und dem für das untere Band eingestellten Prozentwert [398].

	39CUnt. Grenze Stp**A** **0%**
Voreinstellung:	0%
Bereich:	0% bis zum Pegel des unteren Bands. 0% (=min drehzahl) bedeutet, dass die Grenzfunktion abgeschaltet ist.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43172
Profibus-slot/-Index	169/76
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

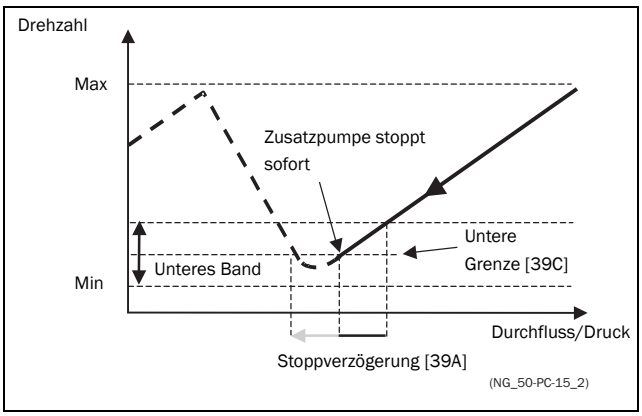


Abb. 90 Banduntergrenze

Einschwingzeit [39D]

Die Einschwingzeit verschafft dem Prozess eine Beruhigungsphase nach dem Zuschalten einer Pumpe, bevor die Pumpensteuerung fortgesetzt wird. Falls eine Zusatzpumpe direkt online (D.O.L) oder über Y/ Δ gestartet wurde, können Durchfluss und Druck je nach der „Rauheit" der Start/Stopp-Methode noch schwanken. Dadurch könnte es zu unnötigen Starts und Stopps von Zusatzpumpen kommen.

Während des Einschwingens gilt:

- Der PID-Regler ist aus.
- Die Drehzahl wird nach dem Zuschalten einer Pumpe auf einem festen Niveau gehalten.

39D Einschw.Zeit Stp A 0s	
Voreinstellung:	0 s
Bereich:	0-999 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43173
Profibus-slot/-Index	169/77
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Einschwingdrehzahl [39E]

Die Einschwingdrehzahl wird zur Minimierung des Überschwingens von Druck- oder Durchfluss beim Zuschalten einer weiteren Pumpe eingesetzt. Wenn eine weitere Pumpe zugeschaltet werden muss, fährt die Master-Pumpe für deren Start auf den Startwert der Einschwingdrehzahl. Die Einstellungen hängen von den Eigenschaften des Master-Antriebs und der Zusatzantriebe ab.

Die Einschwingdrehzahl wird am besten in mehreren Versuchen ermittelt.

Allgemein gilt:

- Bei „langsamer" Start-/Stoppdynamik der Zusatzpumpe sollte eine größere Einschwingdrehzahl genutzt werden.
- Bei „schneller" Start-/Stoppdynamik der Zusatzpumpe sollte eine geringere Einschwingdrehzahl genutzt werden.

39E Einschw.Dzl Stp A 60%	
Voreinstellung:	60%
Bereich:	0-100% der gesamten Minimal- bis Maximaldrehzahl.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43174
Profibus-slot/-Index	169/78
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Beispiel:

Maximumdrehzahl = 1500 U/min
Minimumdrehzahl = 200 U/min
Einschw.Dzl = 60%

Falls eine weitere Pumpe zugeschaltet werden muss, wird die Drehzahl abgeregelt auf Minimumdrehzahl + (60% x (1500 U/min - 200 U/min)) = 200 U/min + 780 U/min = 980 U/min. Bei Erreichen dieser Drehzahl wird die Zusatzpumpe mit der geringsten Laufzeit gestartet.

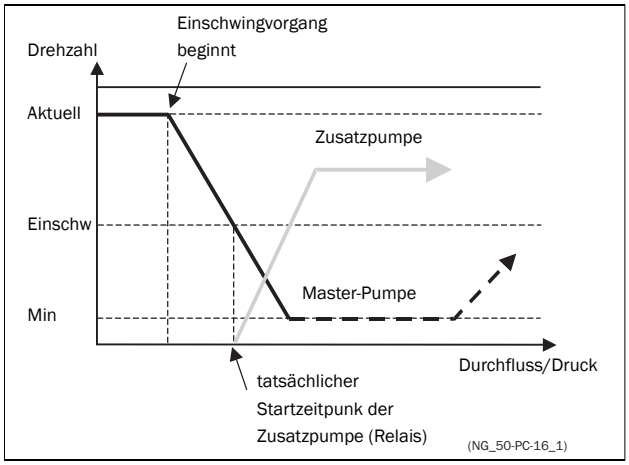


Abb. 91 Einschwingdrehzahl

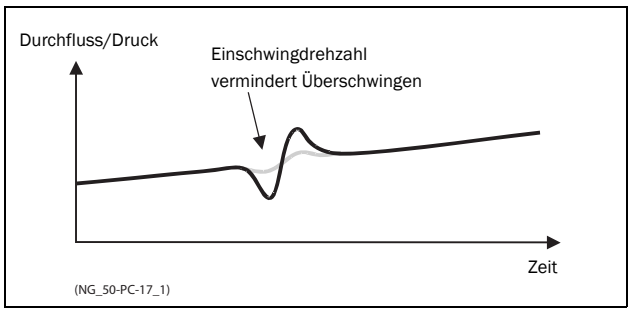


Abb. 92 Wirkung der Einschwingdrehzahl

Ausschwingzeit [39F]

Die Ausschwingzeit verschafft dem Prozess eine Beruhigungsphase nach dem Abschalten einer Pumpe, bevor die Pumpensteuerung fortgesetzt wird. Falls eine Zusatzpumpe direkt online (D.O.L) oder über Y/ Δ gestoppt wurde, können Durchfluss und Druck je nach der Start/Stopp-Methode noch schwanken. Dadurch könnte es zu unnötigen Starts und Stopps von Zusatzpumpen kommen.

Während des Ausschwingens gilt:

- Der PID-Regler ist aus.
- Die Drehzahl wird nach dem Abschalten einer Pumpe auf einem festen Niveau gehalten.

39F Ausschw.Zeit Stp A 0s	
Voreinstellung:	0 s
Bereich:	0-999 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43175
Profibus-slot/-Index	169/79
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Ausschwingdrehzahl [39G]

Die Ausschwingdrehzahl wird zur Minimierung des Überschwingens von Druck- oder Durchfluss beim Abschalten einer Zusatzpumpe eingesetzt. Die Einstellungen hängen von den Eigenschaften des Master-Antriebs und der Zusatzantriebe ab.

Allgemein gilt:

- Bei „langsamer" Start-/Stoppdynamik der Zusatzpumpe sollte eine größere Ausschwingdrehzahl genutzt werden.
- Bei „schneller" Start-/Stoppdynamik der Zusatzpumpe sollte eine geringere Ausschwingdrehzahl genutzt werden..

39G Ausschw.Dzl Stp A 60%	
Voreinstellung:	60%
Bereich:	0-100% der gesamten Minimal- bis Maximaldrehzahl.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43176
Profibus-slot/-Index	169/80
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Beispiel:

Maximaldrehzahl = 1500 U/min
Minimaldrehzahl = 200 U/min
Ausschw.Dzl = 60%

Falls weniger Zusatzpumpen gebraucht werden, wird die Drehzahl abgeregelt auf das Minimum + (60% x (1500 U/min - 200 U/min)) = 200 U/min + 780 U/min = 980 U/min. Bei Erreichen dieser Drehzahl wird die Zusatzpumpe mit der höchsten Laufzeit gestoppt.

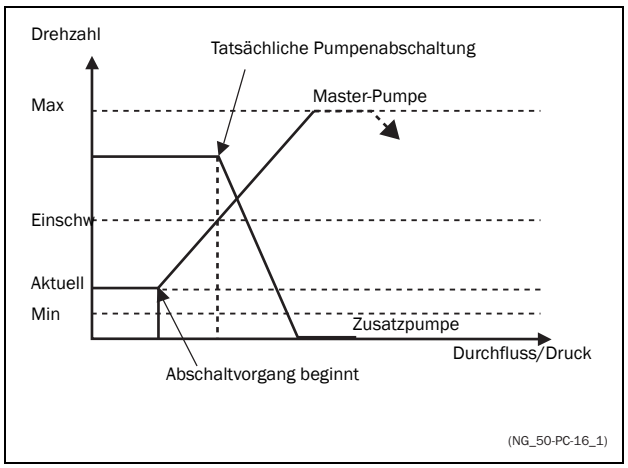


Abb. 93 Ausschwingdrehzahl

Laufzeiten 1-6 [39H] bis [39M]

39H Run Zeit 1 Stp A h:m	
Einheit:	h:m (Stunden:Minuten)
Bereich:	0h:0m–65535h:59m.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./ DeviceNet-Nr.:	31051 Stunden, 31052 Minuten, 31054 Stunden, 31055 Minuten, 31057 Stunden, 31058 Minuten, 31060 Stunden, 31061 Minuten, 31063 Stunden, 31064 Minuten, 31066 Stunden, 31067 Minuten
Profibus-slot/-Index	121/195, 121/198, 121/201, 121/204, 121/207, 121/210
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

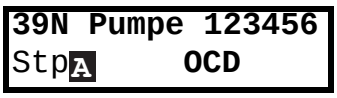
Laufzeitrücksetzung 1-6 [39H1] bis [39M1]

Voreinstellung:		Nein
Nein	0	
Ja	1	

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	38–43, Pumpe 1 - 6
Profibus-slot/-Index	0/37–0/42
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Pumpenstatus [39N]



Anzeige	Beschreibung
C	Steuerung, Master-Pumpe, nur wenn die Betriebsart mit wechselndem Master gewählt wurde
D	Direkte Steuerung
O	Pumpe ist aus
E	Pumpe meldet Fehler

11.5 Lastüberwachung und Prozessschutz [400]

11.5.1 Lastüberwachung [410]

Die Belastungssensorfunktion ermöglichen dem Frequenzumrichter den Einsatz zur Lastüberwachung. Lastüberwachung wird für den Schutz von Prozessen und Maschinen gegen mechanische Über- oder Unterlast eingesetzt, die bei der Blockade von Förderbändern und -schrauben, bei Keilriemenriss bei Lüftern oder beim Trockenlauf von Pumpen auftritt. Siehe Erläuterung in Abschnitt 7.5, Seite 38

Alarmauswahl [411]

Setzt die aktiven Alarmfunktion.

Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Keine Alarmfunktion aktiv.
Min	1	Unterlastalarm ist aktiv.
Max	2	Überlastalarm aktiv.
Max+Min	3	Überlast- und Underlastalarm sind beide aktiv.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43321
Profibus-slot/-Index	169/225
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Alarmfehler [412]

Setzt einen Alarm, der einen Fehler für den FU auslösen muss.

Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [411].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43322
Profibus-slot/-Index	169/226
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Rampenalarm [413]

Die Funktion unterdrückt die (Vor)alarmsignale bei Beschleunigung und Verzögerung des Motors zur Vermeidung falscher Alarme.

	413 Rampe Alarm Stp**A** **Aus**	
Voreinstellung:		Aus
Ein	0	(Vor-)Alarm beim Beschleunigen/Verzögern unterdrückt.
Aus	1	(Vor-)Alarme beim Beschleunigen/Verzögern eingeschaltet.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43323
Profibus-slot/-Index	169/227
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Alarmstartverzögerung [414]

Mit diesem Parameter kann z.B. ein Alarm während des Startvorgangs unterdrückt werden.

Es wird die Verzögerungszeit nach einem Startkommando gesetzt, ab der ein Alarm ausgelöst werden darf.

- Falls Rampe Alarm=ein ist: Die Startverzögerung beginnt ab einem RUN-Kommando.
- Falls Rampe Alarm=aus ist: Die Startverzögerung beginnt nach der Beschleunigungsrampe.

414 Startverz. Stp**A** **2s**	
Voreinstellung:	2 s
Bereich:	0-3600 s

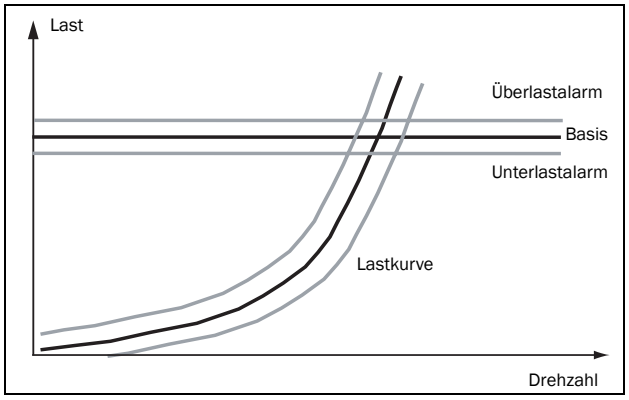
Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43324
Profibus-slot/-Index	169/228
Feldbus-Format	Long, 1=1 s
Modbus-Format	EInt

Lasttyp [415]

Falls die Anwendung wie bei Extrudern und Kompressoren eine konstante Last über den ganzen Drehzahlbereich hat, kann der Lasttyp auf Basis gesetzt werden. Dieser Typ verwendet einen einzelnen Wert als Sollwert für die nominale Last. Dieser Wert wird für den gesamten Drehzahlbereich des FU verwendet. Der Wert kann eingestellt oder automatisch gemessen werden. Siehe Autoset Alrm [41A] und Normalast [41B] zur Einstllung des Sollwerts für die nominale Last.

Der Lastkurven-Modus verwendet eine interpolierte Kurve mit neun Lastwerten bei acht gleichen Drehzahlintervallen. Diese Kurve wird bei einem Testlauf mit realer Last erstellt. Sie kann mit jeder sanften Lastkurve und konstanter Last verwendet werden.



	415 Lastyp Stp**A** **Basis**	
Voreinstellung:		Basis
Basis	0	Nutzt einen festen minimalen und maximalen Lastpegel über den ganzen Drehzahlbereich. Kann in Situationen eingesetzt werden, in denen das Drehmoment unabhängig von der Drehzahl ist.
Lastkurve	1	Benutzt die gemessene Lastcharakteristik des Prozesses über den gesamten Drehzahlbereich.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43325
Profibus-slot/-Index	169/229
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Überlastalarm [416]

Überlastalarmspanne [4161]

Die Überlastalarmspanne ist der Prozentanteil des nominalen Motordrehmomentes, den das Moment mindestens über der eingestellten Normallast ([415] bei Lasttyp Basis bzw. die entsprechende Last kurve bei Lasttyp Lastkurve) sein muss, um einen Überlastalarm zuszulösen.

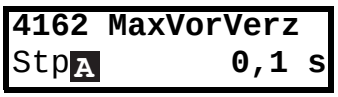
Voreinstellung:	15%
Bereich:	0–400%

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43326
Profibus-slot/-Index	169/230
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Überlastalarmverzögerung [4162]

Setzen der Verzögerungszeit zwischen dem ersten Auftreten der Alarmbedingung und der Alarmauslösung.

	
Voreinstellung:	0,1 s
Bereich:	0-90 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43330
Profibus-slot/-Index	169/234
Feldbus-Format	Long, 1=0,1 s
Modbus-Format	EInt

Überlastvoralarm [417]

Überlastvoralarmspanne [4171]

Die Überlastvoralarmspanne ist der Prozentanteil des nominalen Motordrehmomentes, den das Moment mindestens über der eingestellten Normallast ([415] bei Lasttyp Basis bzw. die entsprechende Lastkurve bei Lasttyp Lastkurve) sein muss, um einen Überlastvoralarm auszulösen.

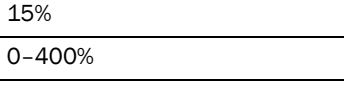
Voreinstellung:	10%
Bereich:	0–400%

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43327
Profibus-slot/-Index	169/231
Feldbus-Format	Long, 1=0,1%
Modbus-Format	EInt

Überlastvorarlarmverzögerung [4172]

Setzen der Verzögerungszeit zwischen dem ersten Auftreten der Alarmbedingung und der Alarmauslösung.

	
Voreinstellung:	0,1 s
Bereich:	0-90 s

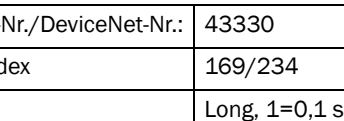
Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43331
Profibus-slot/-Index	169/235
Feldbus-Format	Long, 1=0,1 s
Modbus-Format	EInt

Unterlastvoralarm [418]

Unterlastvoralarmspanne [4181]

Die Unterlastvoralarmspanne ist der Prozentanteil des nominalen Motordrehmomentes, den das Moment mindestens unter der eingestellten normallast ([415] bei Lasttyp Basis bzw. die entrsprechende Lastkurve bei Lasttyp Lastkurve) sein muss, um einen Unterlastvoralarm auszulösen

	
Voreinstellung:	10%
Bereich:	0-400%

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43328
Profibus-slot/-Index	169/232
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Unterlastvorarlarmverzögerung [4182]
Setzen der Verzögerungszeit zwischen dem ersten Auftreten der Alarmbedingung und der Alarmauslösung.

	4182 MinVorVerz Stp**A** **0,1 s**
Voreinstellung:	0,1 s
Bereich:	0-90 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43332
Profibus-slot/-Index	169/236
Feldbus-Format	Long, 1=0,1 s
Modbus-Format	EInt

Unterlastalarm [419]

Unterlastalarmspanne [4191]
Die Unterlastalarmspanne ist der Prozentanteil des nominalen Motordrehmomentes, den das Moment mindestens unter der eingestellten Normallast ([415] bei Lasttyp Basis bzw. die entrsprechende Lastkurve bei Lasttyp Lastkurve) sein muss, um einen Unterlastalarm auszulösen.

	4191 MinAlarmSpn Stp**A** **15%**
Voreinstellung:	15%
Bereich:	0-400%

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43329
Profibus-slot/-Index	169/233
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Unterlastarlarmverzögerung [4192]
Setzen der Verzögerungszeit zwischen dem ersten Auftreten der Alarmbedingung und der Alarmauslösung.

	4192 MinAlrmVerz Stp**A** **0,1 s**
Voreinstellung:	0,1 s
Bereich:	0-90 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43333
Profibus-slot/-Index	169/237
Feldbus-Format	Long, 1=0,1 s
Modbus-Format	EInt

Autoset Alarm funktion[41A]
Die Autoset Alarm Funktion kann die nominale Last messen, die als Sollwert für das Alarmniveau verwendet wird. Wenn der ausgewählte Lasttyp [415] Basis ist, wird die Last, mit der der Motor läuft in das Menü Normallast kopiert [41B]. Der Motor muss mit der Drehzahl laufen, durch die diejenige Last generiert wird, die aufgezeichnet werden soll. Wenn der ausgewählte Lasttyp [415] Lastkurve ist, wird ein Testlauf durchgeführt und die Lastkurve [41C] mit den geladenen Lastwerten erstellt.

WARNHINWEIS! Bei Auto Set die Anwendung bzw. die Maschine läuft bis zur maximalen Drehzahl!

HINWEIS: Der Motor muss laufen, damit die Autoset Alarm Funktion erfolgreich durchgeführt werden kann. Ein nicht laufender Motor erzeugt die Mitteilung „Failed!“.

		41A AutoSet Alrm Stp**A** **Nein**
Voreinstellung:		Nein
Nein	0	
Ja	1	

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43334
Profibus-slot/-Index	169/238
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Die Voreinstellungen für die (Vor)alarme sind:

Überlast	Maximumalarm	Siehe Menüs [4161] + [41B]
	Maximumvoralarm	Siehe Menüs [4171] + [41B]
Unterlast	Minimumvoralarm	Siehe Menüs [41B] - [4181]
	Minimumalarm	Siehe Menüs [41B] - [4191]

Diese Voreinstellungen können in den Menüs [416] bis [419] manuell verstellt werden. Nach Ausführung der Alarmselbsteinstellung wird 1 s lang die Meldung „Autoset OK“ und danach wieder „Nein“ angezeigt.

Normallast [41B]

Stellt das Niveau für die Normallast ein. Der Alarm oder Vor-Alarm wird aktiviert, sobald sich die Last über/unter der Normallast ± Toleranz befindet.

	41B Normallast Stp**A** **100%**
Voreinstellung:	100%
Bereich:	0-400% des maximalen Drehmoments

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43335
Profibus-slot/-Index	169/239
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Lastkurve [41C]

Dies Menü ist nur sichtbar, wenn Lastkurve als Lasttyp [415] gewählt wurde.

Die Funktion sollte nur bei einer quadratischen Lastkurve eingesetzt werden.

Lastkurven 1-9 [41C1]-[41C9]

Die gemessene Lastkurve basiert auf 9 gespeicherten Referenzpunkten. Die Kuve beginnt bei minimaler und endet bei maximaler Drehzahl, der Zwischbereich ist in 8 gleiche Abschnitte unterteilt. Die Messwerte jedes Referenzpunkts werden von [41C1] bis [41C9] angezeigt, sie können manuell angepasst werden. Der Wert des ersten Referenzpunkts auf der Lastkurve wird angezeigt.

	41C1 Lastkurve 1 Stp**A** **0U/min 100%**
Voreinstellung:	100%
Bereich:	0-400% des maximalen Drehmoments

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./ DeviceNet-Nr.:	43336%, 43337 U/min, 43338%, 43339 U/min, 43340%, 43341 U/min, 43342%, 43343 U/min, 43344%, 43345 U/min, 43346%, 43347 U/min, 43348%, 43349 U/min, 43350%, 43351 U/min, 43352%, 43353 U/min
Profibus-slot/-Index	169/240, 169/242, 169/244, 169/246, 169/248, 169/250, 169/252, 169/254, 170/1
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Die Drehzahlwerte sind von den Werten Min- und Max Drehzahl abhängig. Diese können nur abgelesen und nicht verändert werden.

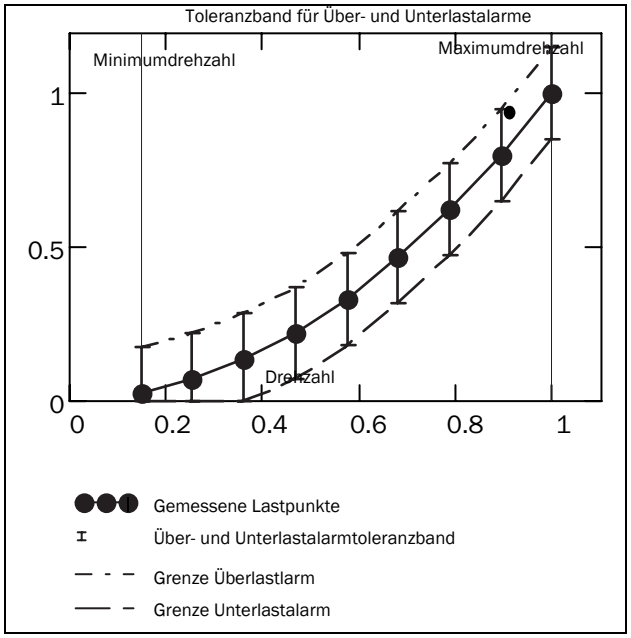


Abb. 94

11.5.2 Prozessschutz [420]

Untermenü mit Einstellungen für Schutzfunktionen für den Umrichter und den Motor.

Unterspannungsüberbrückung [421]

Falls eine kurze Spannungsunterbrechung bei eingeschalteter Unterspannungsüberbrückung auftritt, senkt der FU automatisch die Motordrehzahl ab, um die Anwendungssteuerung aufrecht zu erhalten und eine Abschaltung zu vermeiden. Dazu wird die Rotationsenergie des Motors bzw. der Last zur Aufrechterhaltung der DC-Zwischenkreispannung über dem Überbrückungspegel genutzt, solange es möglich ist oder bis der Motor zum Stillstand kommt. Dies ist abhängig vom Trägheitsmoment der Last sowie der aktuellen Motorbelastung während des Spannungseinbruches, siehe Abb. 95.

	421 Netzunterbr Stp**A** **Ein**	
Voreinstellung:		Ein
Aus	0	Unterspannungs-Alarm bei Spannungseinbruch.
Ein	1	Bei Spannungseinbruch wird die Umrichterfrequenz verringert, bis die DC-Spannung steigt.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43361
Profibus-slot/-Index	170/10
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

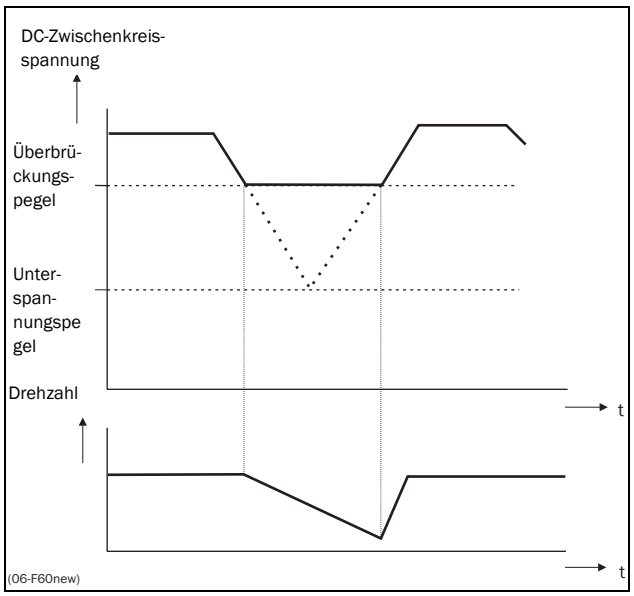


Abb. 95 Unterspannungsüberbrückung

HINWEIS: Während der Unterspannungsüberbrückung blinkt die LED Fehler/Grenzwerte.

Blockierter Rotor [422]

Erkennung eines blockierten Läufers. Liegt für eine Zeit länger als 5 s ein Lastmoment an, das größer als der Grenzwert ist, löst dieser Schutz einen Fehler aus.

	422 Rotor block Stp**A** **Aus**	
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Keine Erkennung
Ein	1	Der Umrichter meldet bei erkannter Rotorblockade einen Fehler. Fehlermeldung „Rotor block”.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43362
Profibus-slot/-Index	170/11
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Motor abgeklemmt [423]

Erkennt, wenn der Motor abgeklemmt ist oder eine der Motorphasen unterbrochen ist. Motor, Motorkabel, Thermo-relais oder Ausgangsfilter können defekt sein. Der FU schaltet mit Fehler ab, wenn eine Motorphase länger als 5 s unterbrochen ist.

	423 Motor ab Stp**A** **Aus**	
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	Funktion abgeschaltet für Betrieb ohne oder mit sehr kleinem Motor.
Fehler	1	Der Umrichter meldet einen Fehler, wenn der Motor abgetrennt wird. Fehlermeldung „Motor ab".

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43363
Profibus-slot/-Index	170/12
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Überspannungsregelung [424]

Wird genutzt, um die Überspannungsregelung abzuschalten, wenn ein Bremsen mit Bremschopper erfolgt und Bremswiderstand verwendet wird. Die Überspannungssteuerung regelt das Bremsdrehmoment derart, das die DC-Zwischenkreispannung auf einem hohen, aber sicheren Pegel bleibt. Im Falle eines Fehlers am Brems-Chopper oder dem Bremswiderstand stoppt der FU wegen „Überspannung", um ein Abfallen der Last, z.B. in Krananwendungen, zu vermeiden.

	424 UberspgRgl Stp**A** **Ein**	
Voreinstellung:		Ein
Ein	0	Überspannungsregelung aktiviert
Aus	1	Überspannungsregelung aus

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43364
Profibus-slot/-Index	170/13
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.6 Ein- und Ausgänge und virtuelle Verbindungen [500]

Hauptmenü mit allen Einstellungen der standardmäßigen Ein- und Ausgänge des Umrichters.

11.6.1 Analogeingänge [510]

Untermenü mit allen Einstellungen der Analogeingänge.

Funktionen Analogeingang 1 [511]

Setzen der Funktionen für den Analogeingang 1. Bereich und Skalierung werden bei der Erweiterung Analogeingang 1 [513] definiert.

	511 AnIn 1 Funk Stp**A** **Prozess Soll**	
Voreinstellung:		Prozess Soll
Aus	0	Eingang nicht aktiv
Max Drehzahl	1	Der Eingang dient als oberer Drehzahlgrenzwert.
Max Drehmom	2	Der Eingang dient als oberer Drehmomentgrenzwert.
Prozesswert	3	Der Eingang ist gleich dem tatsächlichen rückgekoppelten Prozesswert und wird vom PID-Regler mit dem Sollwert verglichen, oder er wird als tatsächlicher Prozesswert angezeigt.
Prozess Soll	4	Der Sollwert wird zur Regelung in Prozesseinheiten gesetzt, siehe Prozessquelle [321] und Prozesseinheit [322].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43201
Profibus-slot/-Index	169/105
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Falls AnIn X Funk=Aus ist, kann das angeschlossene Signal dennoch in Komparatoren [610]. genutzt werden.

Addieren von Analogeingängen

Falls mehrere Analogeingänge auf dieselbe Funktion gesetzt sind, können die Eingänge addiert werden. Im folgenden Beispiel wird angenommen, das die Prozessquelle [321] auf Drehzahl gesetzt ist.

Beispiel 1: Addieren von Signalen verschiedener Gewichtung zur Feineinstellung.

Signal an AnIn 1 = 10 mA
Signal an AnIn 2 = 5 mA

[511] AnIn 1 Funk = Prozess Soll
[512] AnIn 1 Einst = 4-20 mA
[5134] AnIn1 FcMin = Min (0 U/min)
[5136] AnIn1 FcMax = Max (1500 U/min)
[5138] AnIn1 Oper = Add+
[514] AnIn2 Funk = Prozess Soll
[515] AnIn2 Einst = 4-20 mA
[5164] AnIn2 Fc Min = Min (0 U/min)
[5166] AnIn2 Fc Max = Definierung
[5167] AnIn2 WaMax = 300 U/min
[5168] AnIn2 Oper = Add+

Berechnung:

AnIn1 = (10-4) / (20-4) x (1500-0) + 0 = 562,5 U/min

AnIn2 = (5-4) / (20-4) x (300-0) + 0 = 18,75 U/min

Der tatsächliche Prozesssollwert ist:
+562,5 + 18,75 = 581 U/min

Analogeingang mit Digitaleingängen auswählen:

Wenn zwei verschiedene externe Sollwertsignale genutzt werden, z.B. 4-20mA von einer SPS und 0-10V von einem lokalen Potentiometer, ist es möglich zwischen zwei verschiedenen Analogeingängen mit einem Digitaleingang zu wechseln (DigIn x = AnIn Select).

AnIn1 = 4-20mA
AnIn2 = 0-10V

DigIn3 steuert die Auswahl des Analogeingang, HIGH = 4-20mA, LOW = 0-10V

[523] DigIn3 = AnIn Select

[511] AnIn1 Funk = Prozess Soll;
setzt AnIn1 als Sollwerteingang

[512] AnIn1 Einst = 4-20mA;
AnIn1 Eingang mit Stromsignal

[513A] AnIn1 Aktiv = DigIn;
AnIn1 aktiv, wenn DigIn3 HIGH

[514] AnIn2 Funk = Prozess Soll;
setzt AnIn2 als Sollwerteingang

[515] AnIn2 Einst = 0-10V;
AnIn2 Eingang mit Spannungssignal

[516A] AnIn2 Aktivl = !DigIn;
AnIn2 aktiv, wenn DigIn3 LOW

Subtrahieren von Analogeingängen

Beispiel 2: Subtrahieren zweier Signale

Signal an AnIn 1 = 8 V
Signal an AnIn 2 = 4 V

[511] AnIn 1 Funk = Prozess Soll
[512] AnIn 1 Einst = 0-10 V
[5134] AnIn1 FcMin = Min (0 U/min)
[5136] AnIn1 FcMax = Max (1500 U/min)
[5138] AnIn1 Oper = Add+
[514] AnIn2 Funk = Prozess Soll
[515] AnIn2 Einst = 0-10 V
[1500] AnIn2 Fc Min = Min (0 U/min)
[5166] AnIn2 Fc Max = Max (1500 U/min)
[5168] AnIn2 Oper = Sub-

Berechnung:

AnIn1 = (80) / (10-4) x (1500-0) + 0 = 1200 U/min

AnIn2 = (40) / (10-4) x (1500-0) + 0 = 600 U/min

Der tatsächliche Prozesssollwert ist:
+1200 -600 = 600 U/min

Einstellungen Analogeingang 1 [512]

Mit den Einstellungen des Analogeingangs wird der Eingang passend zum angeschlossenen genutzten Signal konfiguriert. Mit der Einstellung kann der Eingang als Strom (4-20 mA) oder Spannungs (0-10 V) Eingang definiert werden. Andere Einstellung arbeiten mit einem 4-20 mA (life zero), mit bipolaren Sollwert oder einem benutzerdefinierten Sollwert. Mit einem bipolaren Sollwert kann der Motor in zwei Richtungen gesteuert werden. Siehe Abb. 96.

HINWEIS: Die Konfiguration der Eingänge als Spannungs- oder Stromeingänge erfolgt über S1. Ist mit S1 Spannungsmode gewählt, können in Menü [512] nur die Spannungskonfigurationen gewählt werden; ist Strommodus gewählt, nur die Stromkonfigurationen.

512 AnIn1 Einst StpA 4-20mA		
Voreinstellung:		4-20 mA
Abhängig von:		Einstellungen von Schalter S1
4-20mA	0	Offset Sollwert 4-20 mA (life zero). Siehe Abb. 98.
0-20mA	1	Sollwert 0-20 mA. Siehe Abb. 97.
Anwender mA	2	Skalierung anwenderbezogen (mA). Kann in den erweiterten Menüs Analogeingänge AnIn Min und AnIn Max definiert werden.
Anw Bipol mA	3	Bipolarer Sollwert (mA). Die Skalierung kann bei den Erweiterungen der Analogeingänge im Menü AnIn Bipol definiert werden.
0-10V	4	Sollwert 0-10 V. Siehe Abb. 97.
2-10V	5	Sollwert 2-10 V. Siehe Abb. 98.

Anwender V	6	Skalierter Sollwert (Spannung). Kann in den Menüs bei der Erweiterung der Analogeingänge AnIn Min und AnIn Max definiert werden.
Anw Bipol V	7	Skalierter bipolarer Sollwert (Spannung). Die Skalierung kann bei den Erweiterungen der Analogeingänge im Menü AnIn Bipol definiert werden.

HINWEIS: Für die Bipol Funktion müssen RunR und RunL aktiv sein und Rotation, [219] muss auf „R+L“ gestellt sein.

HINWEIS: Prüfen Sie immer die erforderlichen Einstellungen, wenn die Einstellung von S1 verändert wird, da die Auswahl nicht automatisch übernommen wird.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43202
Profibus-slot/-Index	169/106
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

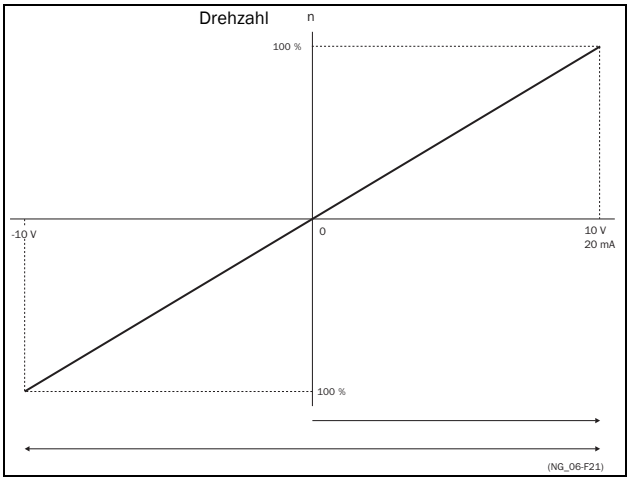


Abb. 96

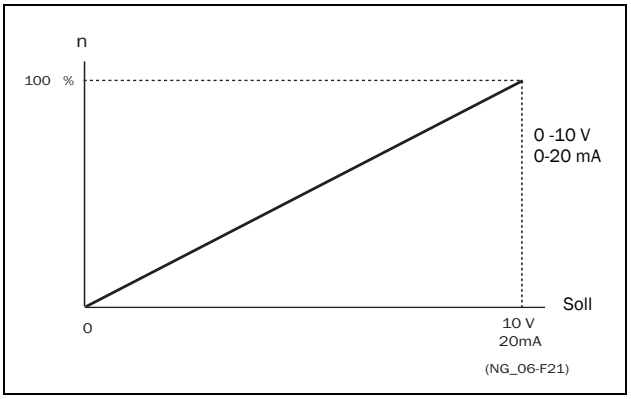


Abb. 97 Normale Konfiguration (unskaliert)

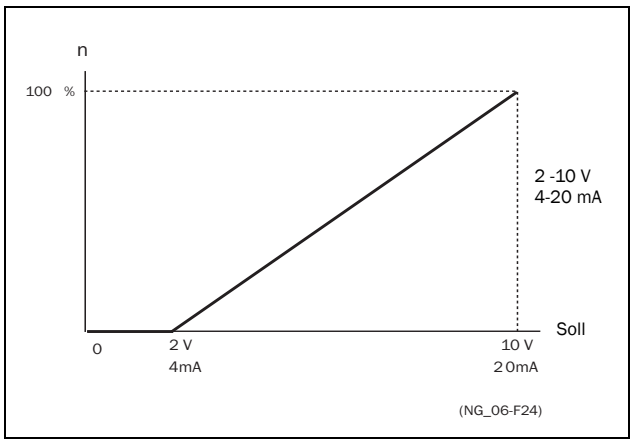


Abb. 98 2–10 V/4–20 mA (Life zero)

Erweiterung Analogeingang 1 [513]

HINWEIS: Die verschiedenen Menüs werden je nach der Auswahl in den Einstellungen des Analogeingangs [512] automatisch auf „mA“ oder „V“ gesetzt.

```
513 AnIn1 Erw
Stp A
```

Analogeingang 1 Minimum[5131]

Parameter zum Setzen des Minimums des externen Sollwertsignals. Nur sichtbar, wenn [512] = Anwender mA oder V.

```
5131 AnIn1 Min
Stp A      4.00mA
```

Voreinstellung:	4,00 mA
Bereich:	0,00–20,00 mA 0–10,00 V

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43203
Profibus-slot/-Index	169/107
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

Analogeingang 1 Maximum [5132]

Parameter zum Setzen des Maximums des externen Sollwertsignals. Nur sichtbar, wenn [512] = Anwender mA oder V.

	5132 AnIn1 Max Stp **20,00mA**
Voreinstellung:	20,00 mA
Bereich:	0,00–20,00 mA 0–10,00 V

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43204
Profibus-slot/-Index	169/108
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

Sonderfunktion: Invertiertes Sollwertsignal

Wenn am Analogeingang der minimale Wert höher als der maximale Wert ist, wird der Eingang als invertierter Sollwert arbeiten, siehe Abb. 99.

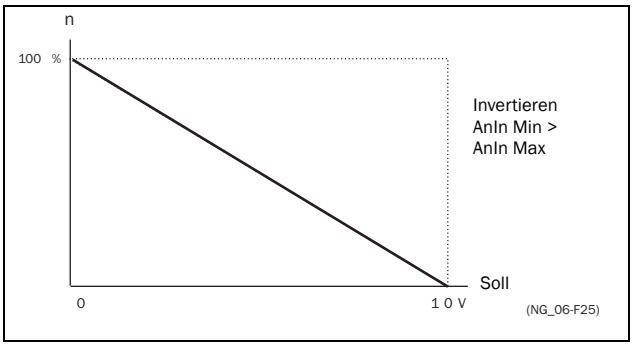


Abb. 99 Invertierter Sollwert

Analogeingang 1 Bipolar [5133]

Das Menü wird automatisch bei der Wahl von Anw Bipol mA oder V angezeigt. Das Fenster zeigt je nach der gesetzten Funktion automatisch mA oder V an. Der Bereich wird durch die Angabe des positiven maximalen Werts angegeben, der negative Wert wird automatisch angepasst. Nur sichtbar, wenn [512] = Anw Bipol mA oder V. Die Eingänge RunR und RunL müssen aktiv sein und Rotation, [219], muss auf „R+L“ eingestellt sein, damit die Bipolar Funktion am analogen Ausgang betrieben werden kann.

	5133 AnIn1 Bipol Stp**A** **10,00V**
Voreinstellung:	0,00 -10,00 V
Bereich:	0,0–20,0 mA, 0,00–10,00 V

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43205
Profibus-slot/-Index	169/109
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

Analogeingang 1 Minimumfunktion [5134]

Mit der Minimumfunktion des Analogeingangs wird der physikalische Wert auf die gewählte Prozess-Einheit skaliert. Die Voreinstellung ist abhängig von der bei den Analogeingängen [511] gewählten Funktion.

		5134 AnIn1 FcMin Stp**A**
Voreinstellung:		Min
Minimum	0	Minimalwert
Max	1	Maximalwert
Definierung	2	Definieren Sie einen Wert im Menü [5135]

Tabelle 24 zeigt die korrespondierenden Werte für die Auswahl von Min und Max in Abhängigkeit von der gewählten Analogeingangsfunktion [511].

Tabelle 24

Analogeingangsfunktion	Min	Max
Drehzahl	Min Drehzahl [341]	Max Drehzahl [343]
Drehmoment	0%	Max Drehmom [351]
Prozess Soll	Prozess Min [324]	Prozess Max [325]
Prozesswert	Prozess Min [324]	Prozess Max [325]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43206
Profibus-slot/-Index	169/110
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Analogeingang 1 Minimumwert [5135]

Mit dieser Analogeingangsfunktion wird ein benutzerdefinierter Wert für das Signal eingegeben. Nur sichtbar, wenn “Definierung” im Menü [5134] gewählt wurde.

	5135 AnIn1 VaMin Stp**A** **0,000**
Voreinstellung:	0.000
Bereich:	-10000.000–10000.000

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43541
Profibus-slot/-Index	170/190
Feldbus-Format	Long, Drehzahl 1=1 U/min Drehmoment 1 = 1% Prozesswert=0,001
Modbus-Format	EInt

Analogeingang 1 Maximumfunktion [5136]

Mit der Maximumfunktion des Analogeingangs wird der physikalische Wert auf die gewählte Prozess-Einheit skaliert. Die Voreinstellung ist abhängig von der bei den Analogeingängen [511] gewählten Funktion. Siehe Tabelle 24.

	5136 AnIn1 FcMax Stp**A** **Max**	
Voreinstellung:		Max
Min	0	Minimalwert
Max	1	Maximalwert
Definierung	2	Definieren Sie einen Wert im Menü [5137]

Modbus-Instanz-Nr./ DeviceNet-Nr.:	43207
Profibus-slot/-Index	169/111
Feldbus-Format	Long, Drehzahl/Drehmoment 1 = 1 U/min oder % Andere 1 = 0,001
Modbus-Format	EInt

Analogeingang 1 Maximumwert [5137]

Mit dieser Analogeingangsfunktion wird ein benutzerdefinierter Wert für das Signal eingegeben. Nur sichtbar, wenn „Definierung" im Menü [5136] gewählt wurde.

5137 AnIn1 VaMax Stp**A** **0,000**	
Voreinstellung:	0.000
Bereich:	-10000.000–10000.000

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43551
Profibus-slot/-Index	170/200
Feldbus-Format	Long, Drehzahl 1=1 U/min Drehmoment 1 = 1% Prozesswert=0,001
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Mit den Einstellungen von AnIn Min, AnIn Max, AnIn FcMin und AnIn FcMax können Istwertsignalen kompensiert werden z.B. bei Spannungsabfall wegen langer Sensorleitung.

Beispiel:

Es gibt einen Prozesssensor mit folgender Spezifikation:

Bereich: 0–3 bar
Ausgang: 2–10 mA

Der Analogeingang sollte wie folgt gesetzt werden:

[512] AnIn1 Einst = Anwender mA
[5131] AnIn1 Min = 2 mA
[5132] AnIn1 Max = 10 mA
[5134] AnIn1 FcMin = Definierung
[5135] AnIn1 VaMin = 0,000 bar
[5136] AnIn 1 FcMax = Definierung
[5137] AnIn1 VaMax = 3,000 bar

Analogeingang 1 Operation [5138]

	5138 AnIn1 Oper Stp**A** **Add+**	
Voreinstellung:		Add+
Add+	0	Analogsignale werden zur in Menü [511] gewählten Funktion addiert.
Sub-	1	Analogsignale werden von der in Menü [511] gewählten Funktion subtrahiert.

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43208
Profibus-slot/-Index	169/112
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Analogeingang 1 Filter [5139]

Bei wegen unstabilem Eingangssignal schwankendem Sollwert kann ein Filter zur Signalstabilisierung eingesetzt werden. Eine Änderung des Eingangssignals wird am Analogeingang 1 innerhalb der eingestellten Filterzeit 63% erreichen. Nach dem Fünffachen der eingestellten Zeit wird der Analogeingang 1 100% der Eingangsänderung erreicht haben. Siehe Abb. 100.

5139 AnIn1 Filt Stp**A** **0,1s**	
Voreinstellung:	0,1 s
Bereich:	0,001-10,0 s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43209
Profibus-slot/-Index	169/113
Feldbus-Format	Long, 1=0,001 s
Modbus-Format	EInt

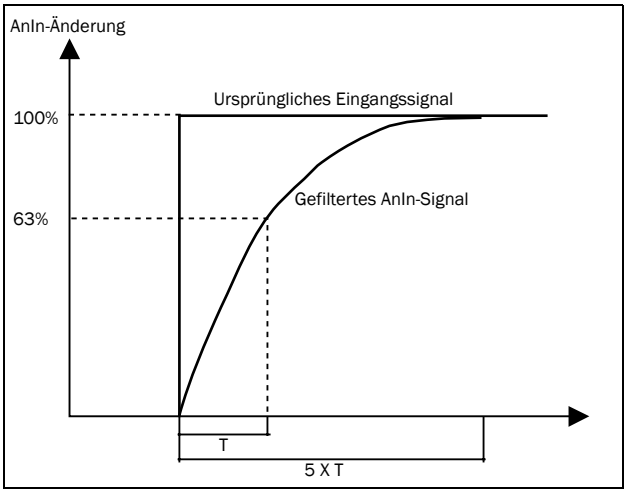


Abb. 100

Analogeingang mit DigIn aktivieren [513A]

Parameter zum Ein- und Ausschalten des Analogeingangs mittels Digitaleingang (DigIn x "AnIn Select" wählen).

513A AnIn1 Aktiv Stp**A** **Ein**		
Voreinstellung:		Ein
Ein	0	AnIn1 immer Aktiv
!DigIn	1	AnIn1 ist aktiv, wenn DigIn x = LOW
DigIn	2	AnIn1 ist aktiv, wenn DigIn x = HIGH

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	AnIn1 43210
Profibus-slot/-Index	AnIn1 169/114
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Funktionen Analogeingang 2 [514]

Parameter für die Einstellung der Funktionen des Analogeingangs 2.

Es gibt dieselben Funktionen wie beim Analogeingang 1 [511].

514 AnIn2 Funk Stp**A** **Aus**	
Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [511]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43211
Profibus-slot/-Index	169/115
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Einstellungen Analogeingang 2 [515]

Parameter für die Einstellung der Funktionen des Analogeingangs 2.

Es gibt dieselben Funktionen wie beim Analogeingang 1 [512].

515 AnIn2 Einst Stp**A** **4-20mA**	
Voreinstellung:	4-20 mA
Abhängig von:	Einstellungen von Schalter S2
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [512]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43212
Profibus-slot/-Index	169/116
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Erweiterung Analogeingang 2 [516]

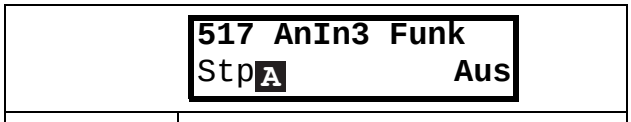
Es gibt dieselben Funktionen und Untermenüs wie bei den Erweiterungen Analogeingang 1 [513].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43213–43220 43542 43552
Profibus-slot/-Index	169/117–124 170/191 170/201

Funktionen Analogeingang 3 [517]

Parameter für die Einstellung der Funktionen des Analogeingangs 3. Es gibt dieselben Funktionen wie beim Analogeingang 1 [511].



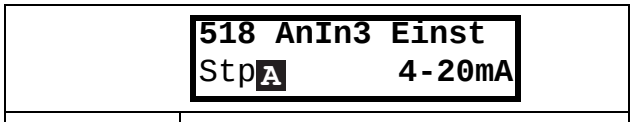
Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [511]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43221
Profibus-slot/-Index	169/125
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Einstellungen Analogeingang 3 [518]

Es gibt dieselben Funktionen wie beim Analogeingang 1 [512].



Voreinstellung:	4-20 mA
Abhängig von:	Einstellungen von Schalter S3
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [512]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43222
Profibus-slot/-Index	169/126
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Erweiterungen Analogeingang 3 [519]

Es gibt dieselben Funktionen und Untermenüs wie bei den Erweiterungen Analogeingang 1 [513].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43223–43230 43543 43553
Profibus-slot/-Index	169/127–169/134 170/192 170/202

Funktionen Analogeingang 4 [51A]

Parameter für die Einstellung der Funktionen des Analogeingangs 4.

Es gibt dieselben Funktionen wie beim Analogeingang 1 [511].

Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [511]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43231
Profibus-slot/-Index	169/135
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Einstellungen Analogeingang 4 [51B]

Es gibt dieselben Funktionen wie beim Analogeingang 1 [512].

	51B AnIn4 Einst Stp**A** **4-20mA**
Voreinstellung:	4-20 mA
Abhängig von:	Einstellungen von Schalter S4
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [512]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43232
Profibus-slot/-Index	169/136
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Erweiterung Analogeingang 4 [51C]

Es gibt dieselben Funktionen und Untermenüs wie bei den Erweiterungen Analogeingang 1 [513].

51C AnIn4 Erw Stp**A**

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43233–43240 43544 43554
Profibus-slot/-Index	169/137–144 170/193 170/203

11.6.2 Digitaleingänge [520]

Untermenü mit allen Einstellungen der Digitaleingänge.

HINWEIS: Mit dem Einsatz des I/O Boards werden weitere Eingänge verfügbar.

Digitaleingang 1 [521]

Auswahl der Funktion des Digitaleingangs.

Es gibt 8 Digitaleingänge auf der serienmäßigen Steuerplatine.

Wird mehr als ein Eingang auf die gleiche Funktion eingestellt, werden diese Funktionen mit einer „OR"-Verknüpfung zusammengeschaltet.

		521 DigIn 1 Stp**A** **RunL**
Voreinstellung:		RunL
Aus	0	Eingang ist nicht aktiv.
Endschalter+	1	Der Umrichter stoppt über die Rampe und verhindert die Rechtsdrehung im Uhrzeigersinn, wenn das Signal LO ist! **HINWEIS: Der Endschalter+ ist aktiv LO.** HINWEIS: Aktiviert entsprechend der „UND" Logik.
Endschalter-	2	Der Umrichter stoppt über die Rampe und verhindert die Linksdrehung gegen den Uhrzeigersinn, wenn das Signal LO ist! **HINWEIS: Der Endschalter- ist aktiv LO.** **HINWEIS: Aktiviert entsprechend der „UND" Logik.**
Ext. Fehler	3	Beachten Sie: wenn nichts am Eingang angeschlossen ist, meldet der Umrichter sofort „Externer Fehler". **HINWEIS: Der externe Fehler ist aktiv LO.** **HINWEIS: Aktiviert entsprechend der „UND" Logik.**
Stopp	4	Stopp-Befehl gemäß gewähltem Stoppmodus in Menü [33B]. **HINWEIS: Der Stoppbefehl ist aktiv LO.** **HINWEIS: Aktiviert entsprechend der „UND" Logik.**
Freigabe	5	Freigabe-Befehl. Allgemeine Start-Bedingung für den Betrieb des Umrichters. Falls das Signal während des Betriebs abfällt, wird der Umrichter sofort abgeschaltet und der Motor läuft aus. **NOTE: Wenn keiner der Digitaleingänge für „Freigabe" programmiert ist, wird das interne Freigabesignal aktiv.** HINWEIS: Aktiviert entsprechend der „UND" Logik.
RunR	6	Rechtlaufs-Befehl. Der Ausgang des Umrichters ist ein Drehfeld im Uhrzeigersinn.
RunL	7	Linkslauf-Befehl. Der Ausgang des Umrichters ist ein Drehfeld gegen den Uhrzeigersinn.
Reset	9	Reset-Befehl. Zur Rückstellung eines Fehlerzustands und zur Ermöglichung der Autoreset-Funktion.
Frequenz 1	10	Zur Auswahl von Festfrequenzsollwerten.
Frequenz 2	11	Zur Auswahl von Festfrequenzsollwerten.
Frequenz 3	12	Zur Auswahl von Festfrequenzsollwerten.
Motorpoti HI	13	Vergrößert internen Sollwert entsprechend Rampe [333], siehe Abb. 82.

Motorpoti LO	14	Verringert internen Sollwert entsprchend Rampe [334]. Siehe MotPoti HI.
Antr 1 Istw	15	Rückmeldung für Pumpe 1 der Pumpen- und Lüftersteuerung, gibt Statusinformation.
Antr 2 Istw	16	Rückmeldung für Pumpe 2 der Pumpen- und Lüftersteuerung, gibt Statusinformation.
Antr 3 Istw	17	Rückmeldung für Pumpe 3 der Pumpen- und Lüftersteuerung, gibt gibt Statusinformation.
Antr 4 Istw	18	Rückmeldung für Pumpe 4 der Pumpen- und Lüftersteuerung, gibt gibt Statusinformation.
Antr 5 Istw	19	Rückmeldung für Pumpe 5 der Pumpen- und Lüftersteuerung, gibt gibt Statusinformation.
Antr 6 Istw	20	Rückmeldung für Pumpe 6 der Pumpen- und Lüftersteuerung, gibt gibt Statusinformation.
Timer 1	21	Aktivierung Timer 1 (flankengesteuert).
Timer 2	22	Aktivierung Timer 2 (flankengesteuert).
Setze Strg 1	23	Aktiviert einen anderen Parametersatz. Für die Auswahlmöglichkeiten siehe Tabelle 25.
Setze Strg 2	24	Aktiviert einen anderen Parametersatz. Für die Auswahlmöglichkeiten siehe Tabelle 25.
MotVormagn	25	Vormagnetisierung Motor. Wird für schnelleren Start verwendet.
Jog	26	Aktiviert die Jog-Funktion. Gibt Run-Befehl mit Jog-Drehzahl und Drehrichtung, Seite 94.
Ext Mot Temp	27	Beachten Sie: wenn nichts am Eingang angeschlossen ist, meldet der Umrichter sofort “Ext Mot Temp”. **HINWEIS: Die Externe Motor Temperatur ist aktiv niedrig.**
Taste/ Klemme	28	Aktiviert die lokale Steuerung der Menüs [2171] und [2172].
AnIn select	29	Aktiviert / Deaktiviert Analogeingänge, Definierung in [513A], [516A], [519A] und [51CA]
LC Niveau	30	Niedriger Kühlflüssigkeitspegel **HINWEIS: Unterstes Niveau der Kühlflüssigkeit ist erreicht.**

HINWEIS: Für die Bipol Funktion müssen RunR und RunL aktiv sein und Rotation, [219] muss auf „R+L“ gestellt sein.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43241
Profibus-slot/-Index	169/145
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

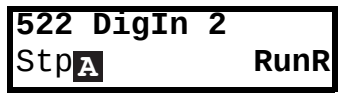
Tabelle 25

Parametersatz	Setze Strg 1	Setze Strg 2
A	0	0
B	1	0
C	0	1
D	1	1

HINWEIS: Um die Auswahl des Parametersatzes zu aktivieren, muss in Menü 241 DigIn eingestellt sein.

Digitaleingänge 2 [522] bis 8 [528]

Dieselbe Funktionen wie beim Digitaleingang 1 [521]. Die Voreinstellung für Digitaleingang 8 ist Reset. Für die Digitaleingänge 3 – 7 ist die voreingestellte Funktion aus.



Voreinstellung:	RunR
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [521]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43241–43248
Profibus-slot/-Index	169/146–169/152
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Zusätzliche Digitaleingänge [529] bis [52H]

Zusätzliche Digitaleingänge bei installiertem I/O-Board, Option, B1 DigIn 1 [529] - B3 DigIn 3 [52H]. B steht für die Stelle, an der das I/O-Board montiert ist (siehe Anleitung I/O-Board). Funktionen und Einstellungen sind dieselben wie für den Digitaleingang 1 [521].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43501–43509
Profibus-slot/-Index	170/150–170/158
Feldbus-Format	Int
Modbus-Format	Int

11.6.3 Analogausgänge [530]

Untermenü mit allen Einstellungen der Analogausgänge. Es können Auswahlen von der Anwendung und von FU-Werten gemacht werden, um den tatsächlichen Status zu visualisieren. Analogausgänge können auch als Analogeingänge für andere FU genutzt werden:

- als Sollwert für den nächsten Umrichter in einer Master/Slave-Konfiguration, siehe Abb. 101.
- als Istwertbestätigung des empfangenen analogen Sollwerts.

Funktionen Analogausgang 1 [531]

Setzen der Funktionen für den Analogausgang 1. Bereich und Skalierung werden bei der Erweiterung Analogausgang 1 [513] definiert.

		531 AnOut1 Funk Stp A Drehzahl
Voreinstellung:		Drehzahl
Prozesswert	0	Tatsächlicher Prozesswert
Drehzahl	1	Tatsächliche Drehzahl.
Drehmoment	2	Tatsächliches Drehmoment.
Prozess Soll	3	Tatsächlicher Sollwert.
Wellenleist	4	Tatsächliche Wellenleistung.
Frequenz	5	Tatsächliche Frequenz.
Strom	6	Tatsächlicher Strom.
El Leistung	7	Tatsächliche elektrische Leistung.
Ausg Spann	8	Tatsächliche Ausgangsspannung.
DC-Spann	9	Tatsächliche DC-Zwischenkreisspannung.
AnIn1	10	Empfangener Signalwerts an AnIn1.
AnIn2	11	Empfangener Signalwerts an AnIn2.
AnIn3	12	Empfangener Signalwerts an AnIn3.
AnIn4	13	Empfangener Signalwerts an AnIn4.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43251
Profibus-slot/-Index	169/155
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Einstellungen Analogausgang 1 [532]

Feste Skalierung und Offset der Ausgangskonfiguration.

		532 AnOut1 Einst Stp A 4-20mA
Voreinstellung:		4-20mA
4-20mA	0	Ausgangsstrom 4-20 mA (Life zero). Siehe Abb. 98.
0-20mA	1	Ausgansstrom 0-20 mA. Siehe Abb. 97.
Anwender mA	2	Skalierung des Ausgangssignals (mA). Kann in den Menüs bei der Erweiterung der Analogeausgänge AnOut Min und AnOut Max definiert werden.
Anw Bipol mA	3	Bipolares Ausgangssignal (Strom). Die Skalierung kann bei den Erweiterungen im Menü AnOut Bipol definiert werden.
0-10V	4	Ausgangssignal 0-10 V. Siehe Abb. 97.
2-10V	5	Ausgangssignal 2-10 V. Siehe Abb. 98.
Anwender V	6	Skaliertes Ausgangssignal (Spannung). Kann in den Menüs bei den Erweiterungen AnOut Min und AnIn Max definiert werden.
Anw Bipol V	7	Skaliertes bipolares Ausgangssignal (Spannung). Die Skalierung kann bei den Erweiterungen im Menü AnOut Bipol definiert werden.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43252
Profibus-slot/-Index	169/156
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

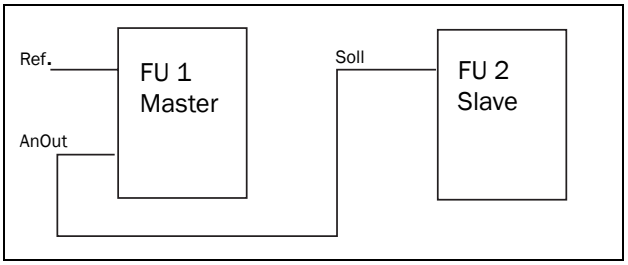
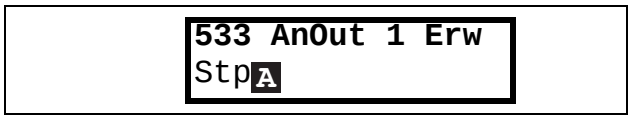


Abb. 101

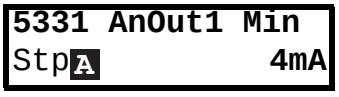
Erweiterung Analogausgang 1 [533]

Mit den Funktionen im Menü Erweiterungen Analogausgang 1 kann der Ausgang vollständig an die Erfordernisse der Anwendung angepasst werden. Die Menüs werden automatisch je nach der Auswahl in den Einstellungen Analogausgang 1 [532] auf „mA“ oder „V“ angepasst.



Minimum Analogausgang 1 [5331]

Dieser Parameter wird automatisch angezeigt, wenn Definierung mA oder V im Menü Einstellung Analogausgang 1[532] gesetzt wurde. Das Menü passt sich automatisch an die dort vorgenommene Spannung- bzw. Stromeinstellung an. Nur sichtbar, wenn [532] = Anwender mA oder V.



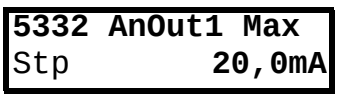
Voreinstellung:	4 mA
Bereich:	-0,00–20,0 mA, 0–10,00 V

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43253
Profibus-slot/-Index	169/157
Feldbus-Format	Long, 1=0,01
Modbus-Format	EInt

Maximum Analogausgang 1 [5332]

Dieser Parameter wird automatisch angezeigt, wenn Definierung mA oder V im Menü Einstellung Analogausgang 1[532] gesetzt wurde. Das Menü passt sich automatisch an die dort vorgenommene Spannung- bzw. Stromeinstellung an. Nur sichtbar, wenn [532] = Anwender mA oder V.



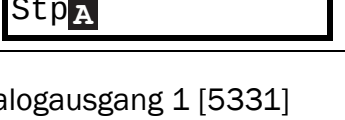
Voreinstellung:	20,00 mA
Bereich:	-20,00–20,0 mA, 0,00–10,00 V

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43254
Profibus-slot/-Index	169/158
Feldbus-Format	Long, 1=0,01
Modbus-Format	EInt

Bipolar Analogausgang 1 [5333]

Automatische Anzeige, wenn bei den Einstellungen Analogausgang 1 AnOut1Bipol mA oder V gewählt wurde. Das Menü passt sich automatisch an die dort vorgenommene Spannung- bzw. Stromeinstellung an. Der Bereich wird durch die Angabe des positiven maximalen Werts angegeben, der negative Wert wird automatisch angepasst. Nur sichtbar, wenn [512] = Anw Bipol mA oder V.



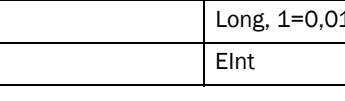
Voreinstellung:	-10,00 -10,00 V
Bereich:	-10,00–20,0 mA, -20,0–10,00 V

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43255
Profibus-slot/-Index	169/159
Feldbus-Format	Long, 1=0,01
Modbus-Format	EInt

Minimumfunktion Analogausgang 1 [5334]

Mit der Minimumfunktion des Analogausgangs wird der physikalische Wert auf die gewählte Repräsentation skaliert. Die Voreinstellung ist abhängig von der bei den Analogausgängen [531] gewählten Funktion.



Voreinstellung:		Min
Min	0	Minimalwert
Max	1	Maximalwert
Definierung	2	Definieren Sie einen Wert im Menü [5335]

Tabelle 26 zeigt die korrespondierenden Werte für die Auswahl von Min und Max in Abhängigkeit von der gewählten Analogeausgangsfunktion [531].

Tabelle 26

AnOut-Funktion	Minimalwert	Maximalwert
Prozesswert	Prozess Min [324]	Prozess Max [325]
Drehzahl	Min Drehzahl [341]	Max Drehzahl [343]
Drehmoment	0%	Max Drehmom [351]
Prozess Soll	Prozess Min [324]	Prozess Max [325]
Wellenleist	0%	Motor Leist [223]
Frequenz	0 Hz	Motorfrequenz [222]
Strom	0 A	Motor Strom [224]
El Leistung	0 W	Motorleistung [223]
Ausg Spannung	0 V	Motorspannung [221]
DC-Spannung	0 V	1000 V
AnIn1	AnIn1-Minimumfunktion	AnIn1-Maximumfunktion
AnIn2	AnIn2-Minimumfunktion	AnIn2-Maximumfunktion
AnIn3	AnIn3-Minimumfunktion	AnIn3-Maximumfunktion
AnIn4	AnIn4-Minimumfunktion	AnIn4-Maximumfunktion

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43256
Profibus-slot/-Index	169/160
Feldbus-Format	Long, 1=0,1 W, 0,1 Hz, 0,1 A, 0,1 V oder 0,001
Modbus-Format	EInt

Analogausgang 1 Minimumwert [5335]

Mit dieser Analogausgangsfunktion wird ein benutzerdefinierter Wert für das Signal eingegeben. Nur sichtbar, wenn „Definierung" im Menü [5334] gewählt wurde.

5335 AnOut1 Va-Min	
Voreinstellung:	0.000
Bereich:	-10000.000–10000.000

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43545
Profibus-slot/-Index	170/194
Feldbus-Format	Long, Drehzahl 1=1 U/min Drehmoment 1 = 1% Prozesswert=0,001
Modbus-Format	EInt

Analogausgang 1 Maximumfunktion [5336]

Mit der Maximumfunktion des Analogausgangs wird der physikalische Wert auf die gewählte Repräsentation skaliert. Die Voreinstellung ist abhängig von der bei den Analogausgängen [531] gewählten Funktion. Siehe Tabelle 26.

5336 AnOut1FcMax Stp A **Max**		
Voreinstellung:		Max
Min	0	Minimalwert
Max	1	Maximalwert
Definierung	2	Definieren Sie einen Wert im Menü [5337]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43257
Profibus-slot/-Index	169/161
Feldbus-Format	Long, 0,001
Modbus-Format	EInt

HINWEIS: Es ist möglich, den Analogausgang 1 als invertiertes Ausgangssignal zu setzen, indem das Minimum > als das Maximum gesetzt wird. Siehe Abb. 99.

Analogausgang 1 Maximumfunktionswert [5337]

Mit dieser Analogausgangsfunktion wird ein benutzerdefinierter Wert für das Signal eingegeben. Nur sichtbar, wenn „Definierung" im Menü [5334] gewählt wurde.

5337 AnOut1VaMax Stp A **0,000**	
Voreinstellung:	0.000
Bereich:	-10000.000–10000.000

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43555
Profibus-slot/-Index	170/204
Feldbus-Format	Long, Drehzahl 1=1 U/min Drehmoment 1 = 1% Prozesswert=0,001
Modbus-Format	EInt

Funktionen Analogausgang 2 [534]

Einstellen der Funktion des Analogausgangs 2.

	534 Anout2 Funk Stp**A** **Drehmoment**
Voreinstellung:	Drehmoment
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [531]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43261
Profibus-slot/-Index	169/165
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Einstellungen Analogausgang 2 [535]

Feste Skalierung und Versatz der Ausgangskonfiguration für den Analogausgang 2.

	535 AnOut2 Einst Stp**A** **4-20mA**
Voreinstellung:	4-20mA
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [532]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./ DeviceNet-Nr.:	43262
Profibus-slot/-Index	169/166
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Erweiterung Analogausgang 2 [536]

Es gibt dieselben Funktionen und Untermenüs wie bei den Erweiterungen Analogausgang 1 [533].

536 AnOut2 Erw Stp**A**

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43263–43267 43546 43556
Profibus-slot/-Index	169/167–169/171 170/195 170/205

11.6.4 Digitalausgänge [540]

Untermenü mit allen Einstellungen der Digitalausgänge.

Digitalausgang 1 [541]

Einstellen der Funktion des Digitalausgangs 1.

HINWEIS: Die hier beschriebenen Erklärungen gelten für den Zustand des aktiven Ausgangs.

		541 DigOut 1 Stp**A** **Betr Bereit**
Voreinstellung:		Betr Bereit
Aus	0	Der Ausgang ist nicht aktiv und konstant LO.
Ein	1	Der Ausgang wird konstant auf HI gesetzt, etwa zur Verdrahtungskontrolle und zur Fehlerbehebung.
Run	2	Der FU ist im Run.
Stopp	3	Der FU ist im Stopp.
0Hz	4	Die Ausgangsfrequenz ist im Zustand Run zwischen 0±0,1 Hz.
Beschl/Verz	5	Drehzahl steigt oder sinkt entlang der Beschleunigungs- oder Bremsrampen.
Prozess	6	Der Ausgang ist gleich Sollwert.
Max Drehz	7	Die Drehzahl ist begrenzt durch maximale Drehzahl
Kein Fehler	8	Aktiv bei kein Fehlerzustand.
Fehler	9	Aktiv bei Fehler.
AutoRst Fehl	10	Aktiv bei Autoreset-Fehlerzustand.
Begrenzt	11	Aktiv bei Begrenzung.
Warnung	12	Aktiv bei Warnung.
Betr bereit	13	Der Umrichter ist betriebsbereit und bereit für einen Start-Befehl. Damit liegt Netzspannung an, der Umrichter ist in Ordnung.
$T= T_{lim}$	14	Das Drehmoment wird durch die Drehmomentbegrenzungsfunktion limitiert.
$I>I_{nom}$	15	Der ausgegebene Strom ist höher als der Motornennstrom [224], reduziert entsprechend Motorlüftung [228] siehe Abb. 67.
Bremse	16	Der Ausgang wird für Ansteuerung einer mechanischen Bremse genutzt.
Sgnl<Offset	17	Eines der analogen Eingangssignale ist kleiner als 75% des eingestellten Offsets.
Alarm	18	Über- oder Unterlast-Alarmpegel ist erreicht.
Voralarm	19	Über- oder Unterlast-Voralarmpegel ist erreicht.

Maximuma-larm	20	Der Überlastalarmpegel ist erreicht.
Max Voralarm	21	Der Überlastvoralarmpegel ist erreicht.
Minimuma-larm	22	Der Unterlastalarmpegel ist erreicht.
Min Voralarm	23	Der Unterlastvoralarmpegel ist erreicht.
LY	24	Logischer Ausgang Y.
!LY	25	invertierter logischer Ausgang Y.
LZ	26	Logischer Ausgang Z.
!LZ	27	Logischer Ausgang Z invertiert.
CA 1	28	Ausgang des Analogkomparators 1.
!A1	29	Ausgang des invertierten Analogkom-parators 1.
CA 2	30	Ausgang des Analogkomparators 2.
!A2	31	Ausgang des invertierten Analogkom-parators 2.
CD 1	32	Ausgang des Digitalkomparators 1.
!D1	33	Ausgang des invertierten Digitalkom-parators 1.
CD 2	34	Ausgang des Digitalkomparators 2.
!D2	35	Ausgang des invertierten Digitalkom-parators 2.
Betrieb	36	FU in Motorbetrieb oder Laufbefehl ist aktiv. Betrieb wird angefragt.
T1Q	37	Ausgang Timer 1
!T1Q	38	Ausgang Timer 1 invertiert
T2Q	39	Ausgang Timer 2
!T2Q	40	Ausgang Timer 2 invertiert
Schlafmodus	41	Aktivieren der Schlaffunktion
Kran Abweich	42	Fehler Antriebskontrolle (mit Kran option)
PumpSlave1	43	Aktivierung Pumpe Slave 1
PumpSlave2	44	Aktivierung Pumpe Slave 2
PumpSlave3	45	Aktivierung Pumpe Slave 3
PumpSlave4	46	Aktivierung Pumpe Slave 4
PumpSlave5	47	Aktivierung Pumpe Slave 5
PumpSlave6	48	Aktivierung Pumpe Slave 6
PumpMaster1	49	Aktivierung Pumpe Master 1
PumpMaster2	50	Aktivierung Pumpe Master 2
PumpMaster3	51	Aktivierung Pumpe Master 3
PumpMaster4	52	Aktivierung Pumpe Master 4
PumpMaster5	53	Aktivierung Pumpe Master 5
PumpMaster6	54	Aktivierung Pumpe Master 6
Alle Pumpen	55	Alle Pumpen laufen.
Nur Master	56	Nur der Master läuft.
Taste/ Klemme	57	Umschaltung Taste/Klemme auf Bedieneinheit aktiv [217].
Standby	58	Externe Spannungsversorgung 24 V.
PTC Alarm	59	Fehler, falls die Funktion aktiv ist.
PT100 Alarm	60	Fehler, falls die Funktion aktiv ist.
Übersann	61	Überspannung wegen hoher Versor-gungsspannung.
Überspg G	62	Überspannung aufgrund Generator-modus
Überspg Vz	63	Überspannung aufgrund Verzögerung
Beschl	64	Beschleunigung entlang der Beschleu-nigungsrampe
Verz	65	Abbremsen entlang der Verzögerungs-rampe
I^2t	66	I^2t Motorschutz aktiv
Spg Begr	67	Überspannungsgrenzwert aktiv
Strom Begr	68	Überstromgrenzwert aktiv
Übertemp	69	Warnung Übertemperatur
Unterspg	70	Warnung Unterspannung
DigIn 1	71	Digitaleingang 1
DigIn 2	72	Digitaleingang 2
DigIn 3	73	Digitaleingang 3
DigIn 4	74	Digitaleingang 4
DigIn 5	75	Digitaleingang 5
DigIn 6	76	Digitaleingang 6
DigIn 7	77	Digitaleingang 7
DigIn 8	78	Digitaleingang 8
ManRst Trip	79	Der Fehler muss manuell zurückge-setzt werden
Komm Fehler	80	Fehler in der seriellen Kommunikation
External Fan	81	Interne Lüfter sind aktiv.
LC Pumpe	82	Startet die Pumpe der Flüssigkeits-kühlung
LC HE Fan	83	Startet die Lüfter des Wärmetau-schers
LC Niveau	84	Signal für unterstes Niveau der Kühl-flüssigkeit

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43271
Profibus-slot/-Index	169/175
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Digitalausgang 2 [542]

HINWEIS: Die hier beschriebenen Erklärungen gelten für eine aktive Ausgangsbedingung.

Einstellen der Funktion des Digitalausgangs 2.

	542 DigOut2 Stp**A** **Kein Fehler**
Voreinstellung:	Kein Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [541]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43272
Profibus-slot/-Index	169/176
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.6.5 Relais [550]

Untermenü mit allen Einstellungen der Relaisausgänge. Die Auswahl der Relaiseinstellungen ermöglicht einen ausfallsicheren Relaisbetrieb über den normerweise geschlossenen Kontakt, der als offener Kontakt eingesetzt wird.

HINWEIS: Mit dem Einsatz der des I/O-Boards werden weitere Relais verfügbar. Maximal sind 3 Karten mit jeweils 3 Relais möglich.

Relais 1 [551]

Setzen der Funktion für Relais 1. Funktionsidentisch mit dem Digitalausgang 1 [541].

	551 Relais 1 Stp**A** **Fehler**
Voreinstellung:	Fehler
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [541]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43273
Profibus-slot/-Index	169/177
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Relais 2 [552]

HINWEIS: Die hier beschriebenen Erklärungen gelten für eine aktive Ausgangsbedingung.

Einstellen der Funktion des Relaisausgangs 2.

	552 Relais 2 Stp**A** **Run**
Voreinstellung:	Run
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [541]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43274
Profibus-slot/-Index	169/178
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Relais 3 [553]

Einstellen der Funktion des Relaisausgangs 3.

	553 Relais 3 Stp**A** **Fehler**
Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [541]

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43275
Profibus-slot/-Index	169/179
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

I/O-Board Relais [554] bis [55C]

Diese zusätzlichen Relais sind nur mit in slot 1, 2 oder 3 eingesetzten I/O-Boards sichtbar. Die Ausgänge heißen B1 Relais 1–3, B2 Relais 1–3 und B3 Relais 1–3. B steht für die Stelle, an der das I/O-Board montiert ist (siehe Anleitung I/O-Option).

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43511–43519
Profibus-slot/-Index	170/160–170/168
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

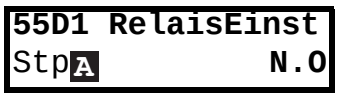
Erweiterungen Relais [55D]

Die Funktion ermöglicht es, dass das Relais geschlossen wird, wenn der Umrichter nicht funktioniert oder ausgeschaltet wird.

Beispiel

Ein Prozess erfordert eine bestimmte minimale Strömung. Die Steuerung der notwendigen Pumpenanzahl geschieht über die Relaiseinstellung NC, die Pumpen werden also normal mit der Pumpenregelung gesteuert, zusätzlich werden die Pumpen aber auch aktiviert, wenn der FU im Fehlerzustand oder ausgeschaltet ist.

Einstellung Relais 1 [55D1]



Voreinstellung:		Schliesser
Schliesser	0	Der normal offene Kontakt des Relais wird bei aktiver Funktion ebenfalls aktiviert.
Öffner	1	Der normal geschlossene Kontakt des Relais agiert als normal geöffneter Kontakt. Der Kontakt wird bei nicht aktiver Funktion geöffnet und bei aktiver Funktion geschlossen.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43276
Profibus-slot/-Index	169/180
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Relaiseinstellungen [55D2] bis [55DC]

Dieselbe Funktionen wie bei der Relaiseinstellung 1 [55D1].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43277–43278, 43521–43529
Profibus-slot/-Index	169/181–169/182, 170/170–170/178
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.6.6 Virtuelle Ein-/Ausgänge [560]

Funktionen zur Nutzung von acht internen Vebindungen an Komparatoren, Timer und Digitalsignalen ohne Belegung von physikalischen digitalen Ein- und Ausgängen. Virtuelle Ein- und Ausgänge werden zur drahtlosen Verknüpfung eines Digitalausgangs mit einem Digitaleingang genutzt. Mit den verfügbaren Signalen und Steuerfunktionen können eigene spezifische Funktionen erzeugt werden.

Beispiel einer Startverzögerung

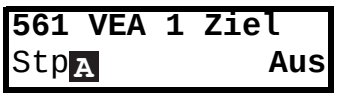
Der Motor startet zehn Sekunden nach dem der RunR Befehl über DigIn1 gegeben wurde. DigIn1 hat eine Zeitverzögerung von 10 s.

Menü	Parameter	Einstellung
[521]	Digitaleingang 1	Timer 1
[561]	VEA 1 Ziel	Rechtslauf
[562]	VEA 1 Quelle	T1Q
[641]	Timer1 Quell	Aus oder DigIn 1
[642]	Timer1 Modus	Verzögerung
[643]	Zeitg1 Verz	0:00:10

HINWEIS: Wenn eine Digitaleingang und ein virtuelles Ziel auf dieselbe Funktion gesetzt sind, werden die Funktionen mit einem logischen OR verknüpft.

Ziel Virtueller Ein-Ausgang 1[561]

Mit dieser Funktion wird ein Ziel des virtuellen Ein-/Ausgangs etabliert. Falls eine Funktion von mehreren Quellen aus gesteuert wird, z.B. von einen virtuellen Quelle und von einem Digitaleingang, dann wird die resultierende Funktion analog zur „OR-Logik“ arbeiten. Die Beschreibung der verschiedenen Einstellungen finden Sie bei der Beschreibung der Digitaleingänge.



Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Es sind die gleichen Einstellungen möglich wie beim Digitaleingang 1, Menü [521].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43281
Profibus-slot/-Index	169/185
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Quelle Virtueller Ein-Ausgang 1[562]

Mit dieser Funktion wird eine Quelle des virtuellen Ein-/Ausgangs etabliert. Die Beschreibung der verschiedenenen Einstellungen finden Sie unter Digitalausgang 1.

	562 VEA 1 Quelle Stp A Aus
Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [541].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43282
Profibus-slot/-Index	169/186
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Virtuelle Ein-/Ausgänge 2-8 [563] bis [56G]

Dieselbe Funktionen wie beim virtuellem Ein-/Ausgang 1 [561] und [562].

Kommunikationsinformationen für die Ziele virtueller Ein-/Ausgänge 2-8.

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43283, 43285, 43287, 43289, 43291, 43293, 43295
Profibus-slot/-Index	169/ 187, 189, 191, 193, 195, 197, 199
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Kommunikationsinformationen für die Quellen virtueller Ein-/Ausgänge 2-8.

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43284, 43286, 43288, 43290, 43292, 43294, 43296
Profibus-slot/-Index	169/ 188, 190, 192, 194, 196, 198, 200
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.7 Logische Funktionen und Timer [600]

Mit Komparatoren, Logikfunktionen und Timern können bedingte Signale zur Steuerung und zur Signalisierung programmiert werden. Damit können verschiedene Signale und Werte verglichen werden, um Überwachungs- und Steuerungseigenschaften zu erzeugen.

11.7.1 Komparatoren [610]

Die verfügbaren Komparatoren erlauben die Überwachung verschiedener interner Signale und Werte und deren Visualisierung über Digitalausgänge oder Kontakte, wenn spezifische Werte oder Zustände erreicht werden.

Es gibt zwei analoge Komparatoren, die jeden Analogwert einschließlich analoger Sollwerte mit zwei programmierbaren Konstanten vergleichen.

Für die beiden Analogkomparatoren stehen zwei unterschiedliche Konstanten zur Verfügung: Ober- und Untergrenze. Mit diesen beiden Pegeln kann eine Hysterese für den Analogkomparator zwischen dem Setzen und Rücksetzen des Komparatorausgangs erzeugt werden. Die Funktion ermöglicht eine klare Differenzierung der Schaltpegel, damit kann der Prozess angepasst werden, bis eine bestimmte Aktion gestartet wird. Mit diese Hysterese kann sogar ein instabiles Analogsignal ohne flatterndes Komparatorsignal überwacht werden. Eine weitere Funktion ist die klare Anzeige, dass ein Ereignis eingetreten ist: der Komparator kann einrasten, wenn die Untergrenze auf einen höheren Wert als die Obergrenze gesetzt wird.

Es gibt zwei Digitalkomparatoren, die jedes verfügbare digitale Signal vergleichen.

Die Ausgangssignale dieser Komparatoren können logisch miteinander verknüpft werden, um ein logisches Ausgangssignal zu erhalten.

Sämtliche Ausgangssignale können zu Digital- oder Relaisausgängen programmiert oder als Quelle für virtuelle Ein-/Ausgänge genutzt werden [560].

Wert Analogkomparator 1 [611]

Wahl des Analogwertes für Analogkomparator 1 (CA1).

Analogkomparator 1 vergleicht den in Menü [611] bestimmbaren Analogwert mit der konstanten Obergrenze aus Menü [612] und der konstanten Untergrenze aus Menü [613]. Überschreitet der Wert die konstante Obergrenze, wird das Ausgangssignal CA1 HI und !A1 wird LO, siehe Abb. 102.

Das Ausgangssignal kann als Quelle eines virtuellen Ein-/Ausgangs und zu den Digital- und Relaisausgängen programmiert werden.

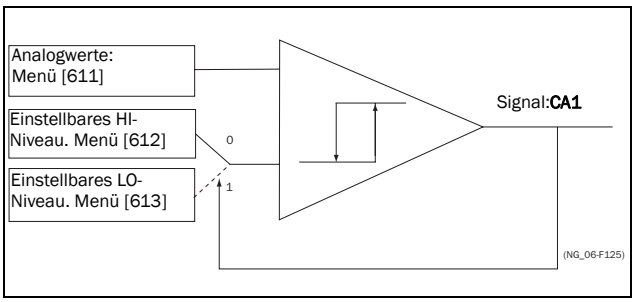


Abb. 102Analogkomparatoren

		611 CA1 Wert StpA Drehzahl
Voreinstellung:		Drehzahl
Prozesswert	0	Einstellung der Einheit in [310]
Drehzahl	1	U/min
Drehmoment	2	%
Wellenleist	3	kW
El Leistung	4	kW
Strom	5	A
Ausg Span-nung	6	V
Frequenz	7	Hz
DC-Spannung	8	V
Kühler Temp	9	°C
PT100_1	10	°C
PT100_2	11	°C
PT100_3	12	°C
Energie	13	kWh
Laufzeit	14	h
Netzsp Zeit	15	h
AnIn1	16	%
AnIn2	17	%
AnIn3	18	%
AnIn4	19	%

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43401
Profibus-slot/-Index	170/50
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Beispiel

Erzeugung eines automatischen RUN/STOPP-Signals über einen analogen Sollwert. Ein analoges Stromsollwertsignal, 4-20 mA, ist mit Analogeingang 1 verbunden. Einstellung Analogeingang 1, Menü [512] = 4-20 mA, der Schwellwert ist 4 mA. Der vollständige Bereich (100%) des Eingangssignals liegt auf AnIn1 = 20 mA. Wenn der Sollwert an AnIn1 auf 80 % des Schwellwerts steigt (4 mA x 0.8 = 3.2 mA), wird der Umrichter in RUN-Modus gehen. Wenn der Sollwert an AnIn1 auf unter 60% des Schwellwerts sinkt (4 mA x 0,6 = 2,4 mA), wird der Umrichter in Stopp-Modus gehen. Der Ausgang von CA1 wird als Quelle eines virtuellen Ein-/Ausgangs genutzt, der das Ziel des virtuellen Ein-/Ausgangs RUN steuert.

Menü	Funktion	Einstellung
511	AnIn1 Funk	Drehzahl
512	Einstellungen Ana-logeingang 1	4-20 mA, Schwellwert ist 4 mA
341	Min Drehzahl	0
343	Max Drehzahl	1500
611	CA1 Wert	AnIn1
612	CA1 OGrenze	16% (3,2mA/20mA x 100%)
613	CA1 UGrenze	12% (2,4mA/20mA x 100%)
561	VEA 1 Ziel	RunR
562	VEA 1 Quelle	CA1
215	Run/Stp Sgnl	Klemmen

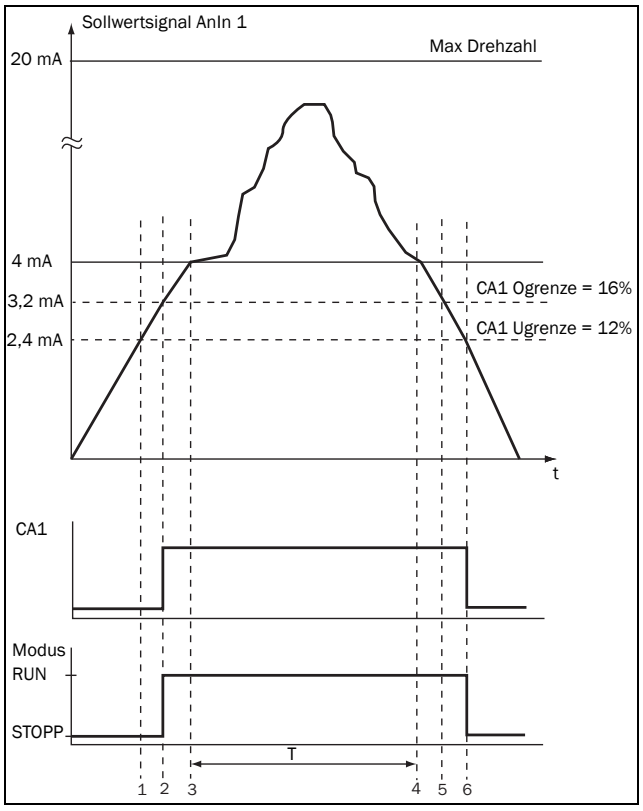


Abb. 103

Nr.	Beschreibung
1	Das Sollwertsignal passiert mit positiver Flanke die untere Grenze von unten, der Ausgang von Komparator CA1 bleibt LO, Modus=RUN.
2	Das Sollwertsignal passiert mit positiver Flanke die untere Grenze von unten, der Ausgang von Komparator CA1 bleibt LO, Modus=RUN.
3	Das Sollwertsignal steigt weiter auf den Schwellwertpegel von 4 mA, die Motordrehzahl wird ab jetzt dem Sollwert folgen.
T	Während dieser Zeit folgt die Motordrehzahl dem Sollwertsignal.
4	Das Sollwertsignal erreicht den Schwellwertpegel, die Motordrehzahl ist 0 U/min, Modus = RUN.
5	Das Sollwertsignal passiert mit negativer Flanke die obere Grenze von oben, der Ausgang von Komparator CA1 bleibt HI, Modus = RUN.
6	Das Sollwertsignal passiert mit negativer Flanke die untere Grenze von unten, der Ausgang des Komparators CA1 geht auf STOPP.

Obergrenze Analogkomparator 1 [612]

Einstellung der oberen Grenze des Analogkomparators gemäß des gewählten Wertes in Menü [611].

Die Voreinstellung ist 300.

	612 CA1 OGrenze Stp**A** **300U/min**
Voreinstellung:	300 U/min
Bereich:	Beliebiger Wert für den oberen Pegel.

Modus	Min	Max	Zahlen
Prozess	0		3
Drehzahl, U/min	0	Max Drehzahl	0
Drehmoment, %	0	Max Drehmom	0
Wellenleist, kW	0	Motor P_nx4	0
Wellenleistung, kW	0	Motor P_nx4	0
Strom (A)	0	Motor I_nx4	1
Ausg Spann., V	0	1000	1
Frequenz, Hz	0	400	1
DC Spannung, V	0	1250	1
Kühler Temp, °C	0	100	1
PT 100_1_2_3, °C	-100	300	1
Leistung, kWh	0	1000000	0
Laufzeit, h	0	65535	0
Netzsp. Zeit, h	0	65535	0
AnIn 1-4%	0	100	0

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43402
Profibus-slot/-Index	170/51
Feldbus-Format	Long, 1=1 W, 0,1 A, 0,1 V, 0,1 Hz, 0,1°C, 1 kWh, 1H, 1%, 1 U/min oder 0,001 via Prozesswert
Modbus-Format	EInt

Beispiel

Das Beispiel beschreibt den normalen Einsatz der oberen und unteren Grenze.

Menü	Funktion	Einstellung
343	Max Drehzahl	1500
611	CA1 Wert	Drehzahl
612	CA1 OGrenze	300 U/min
613	CA1 UGrenze	200 U/min
561	VEA 1 Ziel	RUNR
562	VEA 1 Quelle	CA1

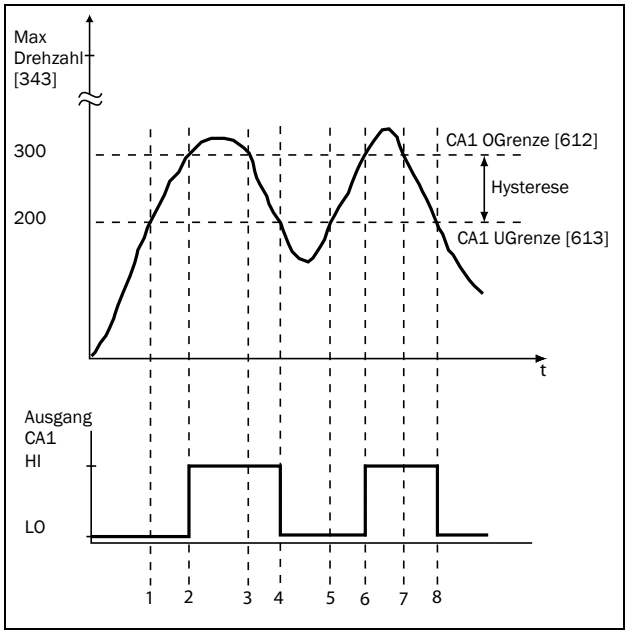


Abb. 104

Nr.	Beschreibung
1	Das Sollwertsignal passiert mit positiver Flanke die untere Grenze von unten, der Ausgang von Komparator CA1 ändert sich nicht, der Ausgang bleibt LO.
2	Das Sollwertsignal passiert mit positiver Flanke die obere Grenze von unten, der Ausgang von Komparator CA1 geht HI.

Nr.	Beschreibung
3	Das Sollwertsignal passiert mit negativer Flanke die obere Grenze von oben, der Ausgang von Komparator CA1 ändert sich nicht, der Ausgang bleibt HI.
4	Das Sollwertsignal passiert mit positiver Flanke die untere Grenze von oben, der Ausgang von Komparator CA1 geht LO.
5	Das Sollwertsignal passiert mit positiver Flanke die untere Grenze von oben, der Ausgang von Komparator CA1 ändert sich nicht, der Ausgang bleibt LO.
6	Das Sollwertsignal passiert mit positiver Flanke die obere Grenze von unten, der Ausgang von Komparator CA1 geht HI.
7	Das Sollwertsignal passiert mit negativer Flanke die obere Grenze von oben, der Ausgang von Komparator CA1 ändert sich nicht, der Ausgang bleibt HI.
8	Das Sollwertsignal passiert mit negativer Flanke die untere Grenze von oben, der Komparator CA1 wird zurückgesetzt, der Ausgang geht LO.

Untergrenze Analogkomparator 1 [613]

Einstellung der unteren Grenze des Analogkomparators gemäß des gewählten Wertes in Menü [611].

Für den Standardwert siehe Auswahltabelle für Menü [612].

613 CA1 UGrenze StpA 200U/min	
Voreinstellung:	200 U/min
Bereich:	Beliebiger Wert für den unteren Pegel.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43403
Profibus-slot/-Index	170/52
Feldbus-Format	Long, 1=1 W, 0,1 A, 0,1 V, 0,1 Hz, 0,1°C, 1 kWh, 1H, 1%, 1 U/min oder 0,001 via Prozesswert
Modbus-Format	EInt

Wert Analogkomparator 2 [614]

Funktion ist identisch mit Wert Analogkomparator 1.

614 CA1 Wert StpA Drehmoment	
Voreinstellung:	Drehmoment
Wahlmöglich-keiten	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [611].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43404
Profibus-slot/-Index	170/53
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Obergrenze Analogkomparator 2 [615]

Funktion ist identisch mit Obere Grenze Analogkomparator 1.

615 CA2 OGrenze StpA 20%	
Voreinstellung:	20%
Bereich:	Beliebiger Wert für den oberen Pegel.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43405
Profibus-slot/-Index	170/54
Feldbus-Format	Long 1=1 W, 0,1 A, 0,1 V, 0,1 Hz, 0,1°C, 1 kWh, 1H, 1%, 1 U/min oder 0,001 via Prozesswert
Modbus-Format	EInt

Untergrenze Analogkomparator 2 [616]

Funktion ist identisch mit Untere Grenze Analogkomparator 1.

616 CA2 UGrenze StpA 10%	
Voreinstellung:	10%
Bereich:	Beliebiger Wert für den unteren Pegel.

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43406
Profibus-slot/-Index	170/55
Feldbus-Format	Long, 1=1 W, 0,1 A, 0,1 V, 0,1 Hz, 0,1°C, 1 kWh, 1H, 1%, 1 U/min oder 0,001 via Prozesswert
Modbus-Format	EInt

Digitalkomparator 1 [617]

Auswahl des Eingangssignals für Digitalkomparator 1 (CD1).

Dieses Ausgangssignal CD1 wird HI, wenn das gewählte Eingangssignal aktiv ist. Siehe Abb. 105.

Sämtliche Ausgangssignale können zu Digital- oder Relaisausgängen programmiert oder als Quelle für virtuelle Ein-/Ausgänge genutzt werden [560].

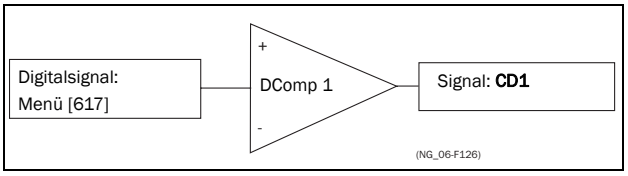


Abb. 105Digitalkomparator

617 CD1 Stp A Run	
Voreinstellung:	Run
Auswahl:	Es sind die gleichen Einstellungen möglich wie beim Digitalausgang 1, Menü [541].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43407
Profibus-slot/-Index	170/56
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Digitalkomparator 2 [618]

Funktion ist identisch mit Digitalkomparator 1, siehe .

618 CD 2 Stp A DigIn 1	
Voreinstellung:	DigIn 1
Auswahl:	Es sind die gleichen Einstellungen möglich wie beim Digitalausgang 1, Menü [541].

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43408
Profibus-slot/-Index	170/57
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.7.2 Logischer Ausgang Y [620]

Mit einem Editor für logische Ausdrücke können Komparatorsignale im Logischen Ausgang Y verknüpft werden.

Der Editor hat folgende Merkmale:

- Folgende Signale können genutzt werden:
  CA1, CA2, CD1, CD2, LZ oder LY.
- Die folgenden Signale können invertiert werden:
  !A1, !A2, !D1, !D2, !LZ oder !LY
- Folgende logische Operatoren stehen zur Verfügung
  "+" : OR-Operator
  "&" : AND-Operator
  "^" : EXOR-Operator

Ausdrücke gemäß folgender Wahrheitstabelle können verwendet werden:

Eingang		Ergebnis:		
A	B	& (UND)	+ (OR)	^^(EXOR)
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

Sämtliche Ausgangssignale können zu Digital- oder Relaisausgängen programmiert oder als Quelle für virtuelle Ein-/Ausgänge genutzt werden [560].

620 LOGIK Y
Stp CA1&!A2&CD1

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31035
Profibus-slot/-Index	121/179
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	Text

Der Ausdruck wird in den Menüs [621] bis [625] eingegeben.

Beispiel:

Keilriemenbrucherkennung mit der Logik Y

Das Beispiel beschreibt die Programmierung einer sogenannten „Keilriemenbrucherkennung“ für Lüfteranwendungen.

Der Komparator CA1 ist auf eine Frequenz >10Hz eingestellt.

Der Komparator !A2 ist auf eine Last von <20% eingestellt.

Der Komparator CD1 auf RUN eingestellt.

Die 3 Komparatoren sind mit AND verknüpft und ergeben so die Keilreimenbrucherkennung.

In den Menüs [621]-[625] ist der eingegebene Ausdruck für Logik Y sichtbar.

Setzen von Menü [621] auf **CA1**
Setzen von Menü [622] auf **&**
Setzen von Menü [623] auf **!A2**
Setzen von Menü [624] auf **&**
Setzen von Menü [625] auf **CD1**

Menü [620] enthält nun den folgenden Ausdruck für Logik Y:

CA1&!A2&CD1

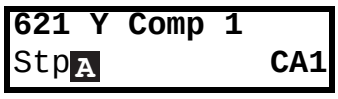
Das ist zu verstehen als:

(CA1&!A2)&CD1

HINWEIS: Setzen Sie Menü [624] auf „.“, bei nur 2 Komparatoren für Logik Y, um den Ausdruck abzuschließen.

Y Comp 1 [621]

Setzt den ersten Komparator für Logik Y.



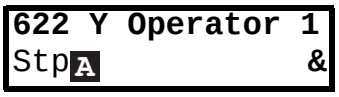
Voreinstellung:		CA1
CA1	0	
!A1	1	
CA2	2	
!A2	3	
CD1	4	
!D1	5	
CD2	6	
!D2	7	
LZ/LY	8	
!LZ/!LY	9	
T1	10	
!T1	11	
T2	12	
!T2	13	

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43411
Profibus-slot/-Index	170/60
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Y Operator 1 [622]

Setzt den ersten Komparator für die Logik Y.



Voreinstellung:		&
&	1	& (AND)
+	2	+ (OR)
^	3	^(EXOR)

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43412
Profibus-slot/-Index	170/61
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Y Comp 2 [623]

Setzt den zweiten Komparator für die Logik Y.

Voreinstellung:	!A2
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [621].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43413
Profibus-slot/-Index	170/62
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Y Operator 2 [624]

Setzt den zweiten Operator für die Logik Y..

		624 Y Operator 2 Stp A &
Voreinstellung:		&
.	0	Mit Auswahl von • (Punkt) wird der Logik Y-Ausdruck abgeschlossen, falls nur zwei Ausdrücke verknüpft werden.
&	1	& (AND)
+	2	+ (OR)
^	3	^(EXOR)

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43414
Profibus-slot/-Index	170/63
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Y Comp 3 [625]

Setzt den dritten Komparator für die Logik Y.

	625 Y Comp 3 Stp A CD1
Voreinstellung:	CD1
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [621].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43415
Profibus-slot/-Index	170/64
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.7.3 Logischer Ausgang Z [630]

```
630 LOGIK Z
Stp   CA1&!A2&CD1
```

Der Ausdruck wird in den Menüs [631] bis [635] eingegeben.

Z Comp 1 [631]

Setzt den ersten Komparator für die Logik Z.

	631 Z Comp 1 Stp A CA1
Voreinstellung:	CA1
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [621].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43421
Profibus-slot/-Index	170/70
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Z Operator 1 [632]

Setzt den ersten Operator für die Logik Z.

	632 Z Operator 1 Stp A &
Voreinstellung:	&
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [622].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43422
Profibus-slot/-Index	170/71
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Z Comp 2 [633]

Setzt den zweiten Komparator für die Logik Z.

	633 Z Comp 2 Stp A !A2
Voreinstellung:	!A2
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [621].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43423
Profibus-slot/-Index	170/72
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Z Operator 2 [634]

Setzt den zweiten Operator für die Logik Z.

	634 Z Operator 2 StpA &
Voreinstellung:	&
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [624].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43424
Profibus-slot/-Index	170/73
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Z Comp 3 [635]

Setzt den dritten Komparator für die Logik Z.

	635 Z Comp 3 StpA CD1
Voreinstellung:	CD1
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [621].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43425
Profibus-slot/-Index	170/74
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.7.4 Timer1 [640]

Die Timer-Funktionen können als Verzögerungs-Timer oder in einem alternativen Modus als Intervall mit separaten Beginn- und Endezeiten benutzt werden. Im Verzögerungsmodus wird bei Ablauf der Verzögerungszeit das Ausgangssignal T1Q HI. Siehe Abb. 106.

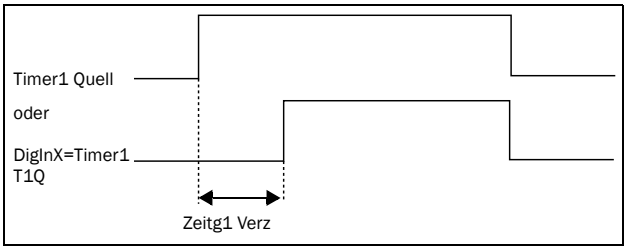


Abb. 106

Im Alternativmodus schaltet das Ausgangssignal T1Q automatisch von HI nach LO, je nach den gesetzten Intervallzeiten. Siehe Abb. 107.

Das Ausgangssignal kann auf die in den Logikfunktionen [620] und [630] genutzten Digital- oder Relaisausgängen gelegt werden, oder als virtuelle Verbindungsquelle [560] genutzt werden.

HINWEIS: Aktuelle Timer gelten für alle Parametersätze. Wenn ein Satz geändert wird, ändert sich die Timerfunktion [641] bis [645]entsprechend der neuen Einstellungen des Satzes, der Timerwert bleibt dabei unverändert. Dadurch kann die Initialisierung des Timers für einen Satz im Vergleich zum normalen Triggern eines Timers variieren.

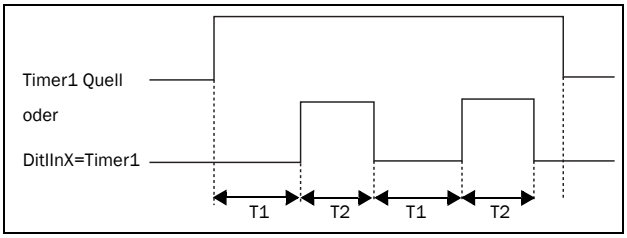


Abb. 107

Timer 1 Quelle [641]

	641 Timer1 Quell StpA Aus
Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Es sind die gleichen Einstellungen möglich wie beim Digitalausgang 1, Menü [541].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43431
Profibus-slot/-Index	170/80
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Timer 1 Modus [642]

		642 Timer1 Modus Stp A Aus
Voreinstellung:		Aus
Aus	0	
Verzögerung	1	
Schaltend	2	

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43432
Profibus-slot/-Index	170/81
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Timer 1 Verzögerung [643]

Das Menü ist nur sichtbar, wenn der Timer-Modus auf Verzögerung gesetzt ist.

Dieses Menü kann nur wie in Alternative 2 bearbeitet werden, siehe Abschnitt 9.5, Seite 55.

Timer 1-Verzögerung setzt die Zeit, die im ersten Timer nach seiner Aktivierung abläuft. Timer 1 kann mit einem HI-Signal auf einem an einen auf Timer 1gesetzten Digitaleingang oder über ein virtuelles Ziel [560] aktiviert werden.

643 Timer1 Verz Stp A 0:00:00	
Voreinstellung:	0:00:00 (hr:min:sec)
Bereich:	00:00:01–9:59:59

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43433 Stunden 43434 Minuten 43435 Sekunden
Profibus-slot/-Index	170/82, 170/83, 170/84
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Timer 1 T1 [644]

Wenn Timer-Modus auf schaltend steht und Timer 1 aktiviert ist, wird dieser Timer kontinuierlich automatisch je nach den programmierten Ein- und Auszeiten schalten. Timer 1 kann im schaltenden Modus von einem Digitaleingang oder über eine virtuelle Verbindung aktiviert werden.

Siehe Abb. 107. Timer 1 T1 setzt die HI-Zeit im schaltenden Modus.

644 Timer 1 T1 Stp A 0:00:00	
Voreinstellung:	0:00:00 (hr:min:sec)
Bereich:	00:00:01–9:59:59

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43436 Stunden 43437 Minuten 43438 Sekunden
Profibus-slot/-Index	170/85, 170/86, 170/87
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Timer 1 T2 [645]

Timer 1 T2 setzt die LO-Zeit im schaltenden Modus.

645 Timer1 T2 Stp A 0:00:00	
Voreinstellung:	0:00:00 (hr:min:sec)
Bereich:	0:00:01-9:59:59

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43439 Stunden 43440 Minuten 43441 Sekunden
Profibus-slot/-Index	170/88, 170/89, 170/90
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Timer 1 T1 [644] und Timer 2 T1 [654] sind nur sichtbar, wenn der Timer-Modus auf schaltend gesetzt ist.

Timer 1 Wert [649]

Timer 1 Wert zeigt den aktuellen Wert des Timers an.

649 Timer1 Wert Stp A 0:00:00	
Default:	0:00:00, hr:min:sec
Range:	0:00:01–9:59:59

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	42921 Stunden 42922 Minuten 42923 Sekunden
Profibus-slot/-Index	168/80, 168/81, 168/82
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.7.5 Timer2 [650]

Analog zur Beschreibung von Timer1.

Timer 2 Quell [651]

	651 Timer1 Quell StpA Aus
Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Es sind die gleichen Einstellungen möglich wie beim Digitalausgang 1, Menü [541].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43451
Profibus-slot/-Index	170/100
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Timer 2 Modus [652]

	652 Timer2 Modus StpA Aus
Voreinstellung:	Aus
Auswahl:	Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [642].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43452
Profibus-slot/-Index	170/101
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Timer 2 Verzögerung [653]

	653 Timer2 Verz StpA 0:00:00
Voreinstellung:	0:00:00, hr:min:sec
Bereich:	0:00:01–9:59:59

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43453 Stunden 43454 Minuten 43455 Sekunden
Profibus-slot/-Index	170/102, 170/103, 170/104
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Timer 2 T1 [654]

	654 Timer 2 T1 StpA 0:00:00
Voreinstellung:	0:00:00, hr:min:sec
Bereich:	0:00:01–9:59:59

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43456 Stunden 43457 Minuten 43458 Sekunden
Profibus-slot/-Index	170/105, 170/106, 170/107
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Timer 2 T2 [655]

	655 Timer 2 T2 StpA 0:00:00
Voreinstellung:	0:00:00, hr:min:sec
Bereich:	9hr_59min_59sec

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	43459 Stunden 43460 Minuten 43461 Sekunden
Profibus-slot/-Index	170/108, 170/109, 170/110
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Timer 2 Wert [659]

Timer 2 Wert zeigt den aktuellen Wert des Timers an.

659 Timer2 Wert Stp A 0:00:00	
Default:	0:00:00, hr:min:sec
Range:	0:00:01–9:59:59

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	42924 Stunden 42925 Minuten 42926 Sekunden
Profibus-slot/-Index	168/83, 168/84, 168/84
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

11.8 Ansicht Betrieb/Status [700]

Menü mit Parametern zur Anzeige aller tatsächlichen Betriebsdaten wie Drehzahl, Drehmoment, Leistung usw.

11.8.1 Betrieb [710]

Prozess Wert [711]

Der Prozesswert ist eine drehzahlbezogene programmierbare Anzeigefunktion, die verschiedene Quantitäten und Einheiten nutzen kann.

711 Prozess Wert Stp

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31001
Profibus-slot/-Index	121/145
Feldbus-Format	Long, 1=0,001
Modbus-Format	EInt

Drehzahl [712]

Zeigt die tatsächliche Wellendrehzahl.

712 Drehzahl Stp U/min	
Einheit:	U/min
Auflösung:	1 U/min, 4 Ziffern

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31002
Profibus-slot/-Index	121/146
Feldbus-Format	Int, 1=1 U/min
Modbus-Format	Int, 1=1 U/min

Drehmoment [713]

Zeigt das tatsächliche Drehmoment.

713 Drehmoment Stp 0% 0,0Nm	
Einheit:	Nm
Auflösung:	1 Nm

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31003 Nm 31004%
Profibus-slot/-Index	121/147
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Wellenleistung [714]

Zeigt die tatsächliche Wellenleistung.

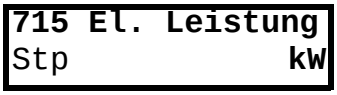
714 Wellenleist Stp W	
Einheit:	W
Auflösung:	1W

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31005
Profibus-slot/-Index	121/149
Feldbus-Format	Long, 1=1W
Modbus-Format	EInt

Elektrische Leistung [715]

Zeigt die tatsächliche elektrische Ausgangsleistung.



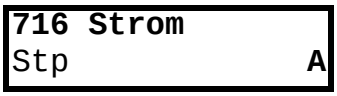
Einheit:	kW
Auflösung:	1 W

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31006
Profibus-slot/-Index	121/150
Feldbus-Format	Long, 1=1W
Modbus-Format	EInt

Strom [716]

Zeigt den tatsächlichen Ausgangsstrom.



Einheit:	A
Auflösung:	0,1 A

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31007
Profibus-slot/-Index	121/151
Feldbus-Format	Long, 1=0,1 A
Modbus-Format	EInt

Ausgangspannung [717]

Zeigt die tatsächliche Ausgangsspannung.

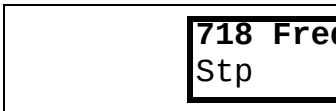
Einheit:	V
Auflösung:	1 V

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31008
Profibus-slot/-Index	121/152
Feldbus-Format	Long, 1=0,1 V
Modbus-Format	EInt

Frequenz [718]

Zeigt die tatsächliche Ausgangsfrequenz.



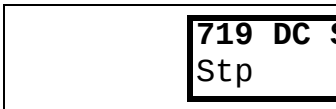
Einheit:	Hz
Auflösung:	0,1 Hz

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31009
Profibus-slot/-Index	121/153
Feldbus-Format	Long, 1=0,1 Hz
Modbus-Format	EInt

DC-Zwischenkreisspannung [719]

Zeigt die tatsächliche DC Zwischenkreisspannung.



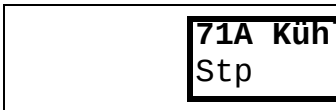
Einheit:	V
Auflösung:	1 V

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31010
Profibus-slot/-Index	121/154
Feldbus-Format	Long, 1=0,1 V
Modbus-Format	EInt

Kühlkörpertemperatur [71A]

Zeigt die tatsächliche Kühlkörpertemperatur.



Einheit:	°C
Auflösung:	0,1°C

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31011
Profibus-slot/-Index	121/155
Feldbus-Format	Long, 1=0,1°C
Modbus-Format	EInt

PT100_1, -_2 und -_3 Temperatur [71B]

Zeigt die tatsächliche PT100-Temperatur.

	71B PT100 1,2,3 Stp **°C**
Einheit:	°C
Auflösung:	1°C

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31012, 31013, 31014
Profibus-slot/-Index	121/156
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	EInt

11.8.2 Status [720]

Umrichterstatus [721]

Zeigt den Gesamtstatus des Frequenzumrichters an.

721 FU Status
Stp **1/222/333/44**

Abb. 108FU Status

Positions-anzeige	Status	Wert
1	Parametersatz	A,B,C,D
222	Sollwertquelle	-Tasten (Tastatur) -Klemmen (ferngesteuert) -Komm (Serielle Kommunikation) -Opt (Option)
333	Quelle des Run/Stop/Reset-Kommandos	-Tasten (Tastatur) -Klemmen (ferngesteuert) -Komm (Serielle Kommunikation) -Opt (Option)
44	Grenzwertfunktionen	-TL (Drehmomentgrenzwert) -Dzl (Drehzahlgrenzwert) -CL (Stromgrenzwert) -VL (Spannungsgrenzwert) - - - -Kein Grenzwert aktiv

Beispiel: “A/Tasten/Klemmen/TL”

Das bedeutet:

A: Parametersatz A ist aktiv.

Tasten: Sollwerte kommen von der Tastatur (BE).

Klemmen: Run/Stopp-Kommandos kommen von den Anschlüssen 1-22.

TL: Drehmomentbegrenzung ist aktiv.

Warnung[722]

Die aktuelle oder die letzte Warnung wird angezeigt. Eine Warnung tritt auf, wenn der Umrichter kurz vor einer Störung steht, aber noch in Betrieb ist. Solange eine Warnung vorliegt, blinkt die rote Fehler-LED.

722 Warnung
Stp warn.msg

Die entsprechende Warnmeldung wird im Menü [722] Warnung angezeigt.

Ist keine Warnung erfolgt, wird „Keine Warnung“ angezeigt.

Folgende Warnanzeigen sind möglich:

Auswahl	Warnanzeige
0	Kein Fehler
1	Motor I²t
2	PTC
3	Motor ab
4	Rotor block
5	ext Fehler
6	Mon MaxAlarm
7	Mon MinAlarm
8	Komm Fehler
9	PT100
10	Deviation
11	Pumpe
12	Nicht benutzt
13	Nicht benutzt
14	Nicht benutzt
15	Option
16	Übertemp
17	Überstrom F
18	Überspg Vz
19	Überspg G
20	Überspg M
21	Überdrehzahl
22	Unterspg
23	Leistfehler
24	Desat

Auswahl	Warnanzeige
25	ZwKreis Fehl
26	Int. Fehler
27	Überspg MMax
28	Überspg
29	Warning 30
30	Warning 31
31	Warning 32

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31016
Profibus-slot/-Index	121/160
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	UInt

Siehe auch Kapitel Fehlerbehebung, Diagnose und Wartung.

Status Digitaleingänge [723]

Zeigt den Status der Digitaleingänge an. Siehe Abb. 109.

1 DigIn 1
2 DigIn 2
3 DigIn 3
4 DigIn 4
5 DigIn 5
6 DigIn 6
7 DigIn 7
8 DigIn 8

Die Positionen eins bis acht (von links nach rechts gelesen) zeigen den Status der dazugehörigen Eingänge an:

1 HI

0 LO

Das Beispiel in Abb. 109 zeigt, das die Digitaleingänge DigIn 1, DigIn 3 und DigIn 6 momentan aktiv sind.

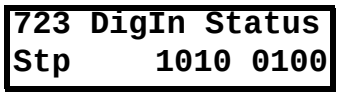


Abb. 109Beispiel Status Digitaleingänge

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31017
Profibus-slot/-Index	121/161
Feldbus-Format	UInt, bit 0=DigIn1, bit 8=DigIn8
Modbus-Format	

Status Digitalausgänge [724]

Zeigt den Status der Digitalausgänge und Relaies an. Siehe Abb. 110.

RE zeigt den Status des Relais in der jeweiligen Position an:

1 Relais1
2 Relais2
3 Relais3

DO zeigt den Status der digitalen Ausgänge an der jeweiligen Position an:

1 DigOut1
2 DigOut2

Der Status der jeweiligen Ausgänge wird angezeigt.

1 HI
0 LO

Das Beispiel in Abb. 110 zeigt Digitalausgang DigOut1 aktiv und Digitalausgang DigOut 2 nicht aktiv. Relais 1 ist akitv, Relais 2 und 3 sind nicht aktiv.

Abb. 110Beispiel Status Digitalausgänge

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31018
Profibus-slot/-Index	121/162
Feldbus-Format	UInt, bit 0=DigOut1, bit 1=DigOut2 bit 8=Relay1 bit 8=Relay2 bit 10=Relay3
Modbus-Format	

Status Analogeingänge [725]

Zeigt den Status der Analogeingänge 1 und 2.

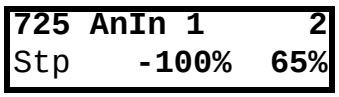


Abb. 111Status Analogeingänge

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31019, 31020
Profibus-slot/-Index	121/163, 121/164
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Die erste Reihe benennt die Analogeingänge.

1 Analogeingang AnIn 1
2 Analogeingang AnIn 2

In der zweiten Reihe wird der Zustand des jeweiligen Eingangs in % angezeigt:

-100% Analogeingang AnIn1 hat einen negativen Eingangswert von 100%
65% Analogeingang AnIn2 hat einen Eingangswert von 65%

Im Beispiel in Abb. 111also beide Analogeingänge aktiv.

Status Analogeingänge [726]

Zeigt den Status der Analogeingänge 3 und 4.

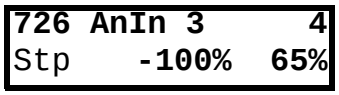


Abb. 112Status Analogeingänge

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31021, 31022
Profibus-slot/-Index	121/165, 121/166
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Status Analogausgänge [727]

Zeigt den Status der Analogausgänge an. Abb. 113. Das heißt,wenn 4-20 mA Ausgang verwendet wird, entspricht der Wert 20% 4 mA.

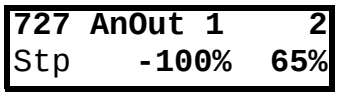


Abb. 113Status Analogausgänge

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31023, 31024
Profibus-slot/-Index	121/167, 121/168
Feldbus-Format	Long, 1=1%
Modbus-Format	EInt

Die erste Reihe benennt die Analogausgänge.

1 Analogausgang 1
2 Analogausgang 2

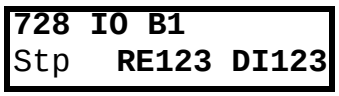
In der zweiten Reihe wird der Zustand des jeweiligen Eingangs in % angezeigt:

-100% AnOut1 hat einen negativen Eingang von 100%
65% AnOut1 hat einen Eingangswert von 65%

Im Beispiel in Abb. 113 sind also beide Analogausgänge aktiv.

I/O-Boardstatus [728] - [72A]

Zeigt den Platinenstatus der zusätzlichen I/O-Boards 1 (B1), 2, (B2) und 3 (B3).



Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31025 - 31027
Profibus-slot/-Index	121/170 - 172
Feldbus-Format	UInt, bit 0=DigIn1 bit 1=DigIn2 bit 2=DigIn3 bit 8=Relais1 bit 9=Relais2 bit 10=Relais3
Modbus-Format	

11.8.3 Betriebswerte [730]

Die angezeigten Werte sind die aktuellen über die Zeit kumulierten Werte. Die Werte werden beim Ausschalten gespeichert und beim Anfahren wieder hergestellt.

Betriebszeit [731]

Die gesamte bisher vergangene Zeit, die der Umrichter im Run-Modus war.

Einheit:	h: m: s (Stunden: Minuten: Sekunden)
Bereich:	0h: 0m: 0s–65535h: 59m: 59s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31028 Stunden 31029 Minuten 31030 Sekunden
Profibus-slot/-Index	121/172 121/173 121/174
Feldbus-Format	UInt, 1=1h/m/s
Modbus-Format	UInt, 1=1h/m/s

Rücksetzen der Betriebsstunden [7311]

Setzt den Betriebsstundenzähler zurück. Die gespeicherte Information wird gelöscht und ein neuer Registrierungszeitraum beginnt.

	7311 ResetRunZt Stp **Nein**	
Voreinstellung:		Nein
Nein	0	
Ja	1	

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	7
Profibus-slot/-Index	0/6
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Nach der Rückstellung ist der Wert wieder „Nein“.

Netzspannungszeit [732]

Die gesamte bisher vergangene Zeit, die der Umrichter am Netz war. Der Timer kann nicht zurückgestellt werden.

732 Netzsp. Zeit Stp **h:m:s**	
Einheit:	h: m: s (Stunden: Minuten: Sekunden)
Bereich:	0h: 0m: 0s–65535h: 59m: 59s

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31031 Stunden 31032 Minuten 31033 Sekunden
Profibus-slot/-Index	121/175 121/176 121/177
Feldbus-Format	UInt, 1=1h/m/s
Modbus-Format	UInt, 1=1h/m/s

HINWEIS: Bei 65535 h: 59m hält der Zähler an. Er kehrt nicht automatisch zurück zu 0h: 0m.

Energie [733]

Zeigt den Gesamtenergieverbrauch seit dem letzten Rücksetzen des Energiewerts [7331].

733 Energie Stp **kWh**	
Einheit:	kWh
Bereich:	0,0–999999kWh

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31034
Profibus-slot/-Index	121/178
Feldbus-Format	Long, 1=1 W
Modbus-Format	EInt

Rücksetzten Energie [7331]

Setzt den kWh-Zähler zurück.. Die gespeichterte Information wird gelöscht und es biginnt ein neuer Registrierungszeitraum.

7331 ResetEnerg. Stp **Nein**	
Voreinstellung:	Nein
Auswahl:	Nein, Ja

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	6
Profibus-slot/-Index	0/5
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Nach der Rückstellung ist der Wert wieder „Nein“.

11.9 Ansicht Fehlerspeicher [800]

Hauptmenü zur Anzeige der gespeicherten Fehler. Insgesamt erfasst der Fehlerspeicher die letzten 10 Fehler. Der Fehlerspeicher arbeitet dach dem FIFO-Prinzip, „First In, First Out“. Jeder Fehler wird mit der Zeit des Betriebsstundenzählers [731] gespeichert. Mit jedem Fehler werden die augenblicklichen Werte einiger Parameter gespeichert und zur Fehlersuche bereitgehalten.

11.9.1 Fehlerspeicher [810]

Zeigt die Fehlerursache und die Zeit des Auftretens. Beim Auftreten des Fehlers werden die Statusmenüs in den Fehlerspeicher kopiert. Es gibt die neun Fehlerspeicher [810]–[890]. Mit Auftreten des zehnten Fehlers wird der älteste Fehler verschwinden.

8x0Fehlermeldung Stp **h:mm:ss**	
Einheit:	h: m (Stunden: Minuten)
Bereich:	0h: 0m-65355h: 59m

810 Ext Fehler
Stp **132:12:14**

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31101
Profibus-slot/-Index	121/245
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Fehlermeldung [811]-[81N]

Beim Auftreten des Fehlers werden die Statusmenüs in den Fehlerspeicher kopiert.

Fehlermenü	Kopiert von	Beschreibung
811	711	Prozesswert
812	712	Drehzahl
813	713	Drehmoment
814	714	Wellenleistung
815	715	Elektrische Leistung
816	716	Strom
817	717	Ausgangsspannung
818	718	Frequenz
819	719	DC-Zwischenkreisspannung
81A	71A	Kühlertemperatur
81B	71B	PT100_1, 2, 3
81C	721	FU-Status
81D	723	Status Digitaler Eingang
81E	724	Status Digitaler Ausgang
81F	725	Status Analogeingänge 1-2
81G	726	Status Analogeingänge 3-4
81H	727	Status Analogausgänge 1-2
81I	728	I/O-Status Optionskarte 1
81J	729	I/O-Status Optionskarte 2
81K	72A	I/O-Status Optionskarte 3
81L	731	Betriebszeit
81M	732	Netzspannungszeit
81N	733	Energie

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31102 - 31134
Profibus-slot/-Index	121/246 - 254, 122/0 - 23
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Beispiel:

Abb. 114 zeigt das Menü des dritten Fehlerspeichers [830]: Übertemp-Fehler bei Zählerstand 1396 Stunden und 13 Minuten des Betriebsstundenzählers.

830 Ubertemp
Stp **1396h:13m**

Abb. 114Fehler 3

11.9.2 Fehlermeldungen [820] - [890]

Gleiche Wahlmöglichkeiten wie in Menü [810].

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./ DeviceNet-Nr.:	31151–31184 31201–31234 31251–31284 31301–31334 31351–31384 31401–31434 31451–31484 31501–31534	Fehlerspeicherliste 2 3 4 5 6 7 8 9
Profibus-slot/-Index	122/40–122/73 122/90–122/123 122/140–122/173 122/190–122/223 122/240–123/18 123/35 - 123/68 123/85–123/118 123/135–123/168	Fehlerspeicherliste 2 3 4 5 6 7 8 9
Feldbus-Format	UInt	
Modbus-Format	UInt	

Alle neun Fehlerspeicherlisten enthalten gleiche Datentypen. So enthält der DeviceNet-Parameter 31101 der Fehlerspeicherliste 1 dieselbe Information wie 31151 der Fehlerspeicherliste 2- Es ist möglich, alle Parameter der Fehlerspeicherlisten 2-9 durch Indexberechnung aus der DeviceNet-Instanznummer in eine Profibus Slot/Index-Nummer zu adressieren und auszulesen. Das geschieht folgendermaßen:

slotnummer = abs((Instanznummer-1)/255)
Instanznummer = (Instanznummer-1) modulo 255
Instanznummer = slotnummer x 255+Indexnummer+1

Beispiel: Es soll der Prozesswert aus der Fehlerspeicherliste 9 gelesen werden. In Fehlerspeicherliste 1 hat der Prozesswert die DeviceNet-Instanznummer 31102. In Fehlerspeicherliste 9 hat er die DeviceNet-Instanznummer 31502. Siehe auch Tabelle 2 oben. Die korrespondierende slot/Index-Nummer ist dann:

slotnummer = abs((31502-1)/255)=123
Indexnummer (modulo)= der Rest der Division = 136, berechnet wie folgt: (31502-1)-123x255=136

11.9.3 Rücksetzen Fehlerspeicher [8A0]

Setzt den Inhalt der 10 Fehlerspeicher zurück.

		8A0 ResetFehler Stp **Nein**
Voreinstellung:		Nein
Nein	0	
Ja	1	

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	8
Profibus-slot/-Index	0/7
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

HINWEIS: Nach der Rückstellung wechselt die Anzeige automatisch auf „NEIN“. Die Meldung „OK“ wird 2 Sekunden lang angezeigt.

11.10 System Daten [900]

Hauptmenü zur Anzeige aller FU-Systemdaten.

11.10.1FU-Daten [920]

FU-Typ [921]

Zeigt den FU-Typ entsprechend der Typennummer an.

Andere Optionen sind auf dem Typenschild des Umrichters angegeben.

921 FDU2.0
Stp **FDU40-004**

Beispiel zum Typ

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31037
Profibus-slot/-Index	121/181
Feldbus-Format	Long
Modbus-Format	Text

Beispiele:

FDU40-073 FU-Serie zum Betrieb an 400 V Netzspannung und einem Nennstrom von 74 A.

Software [922]

Zeigt die Versionsnummer für die Software des Umrichters.

Abb. 115 zeigt ein Beispiel der Versionsnummer.

```
922 Software
Stp          V 4.xx
```

Abb. 115zeigt ein Beispiel einer Softwareversion

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	31038 Software-Version 31039 Option-Version
Profibus-slot/-Index	121/182
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Tabelle 27 Informationen zur Modbus- and Profibus-Nummer

Bit	Beschreibung
7–0	minor
8–13	major
14–15	Release
0	V, Release-Version
1	P, Prerelease-Version
2	β, Beta-Version
3	α, Alpha-Version

V 4.xx = Version der Software

HINWEIS: Es ist wichtig, dass die im Menü [920] angezeigte Versionsnummer mit der auf der Titelseite dieser Anleitung aufgedruckten Versionsnummer übereinstimmt. Ansonsten kann die in dieser Anleitung beschriebene Funktionalität von der des Umrichters abweichen.

Gerätename [923]

Möglichkeit zur Eingabe eines Gerätenamens zur Kundenidentifizierung oder für Servicezwecke. Die Funktion ermöglicht die Eingabe eines 12 Zeichen langen benutzerdefinierten Namens. Benutzen Sie die Tasten Prev und Next, um den Cursor zur gewünschten Position zu bewegen. Dann nehmen Sie zum Scrollen über die Zeichentabelle die + und – Tasten. Bestätigen Sie das Zeichen mit einer Bewegung des Cursors zum nächsten Zeichen oder mit der Taste Next. Siehe Abschnitt Benutzerdefinierte Einheit [323].

Beispiel

Eingabe eines Namens USER 15.

1. Drücken Sie im Menü [923] die Taste Next, um den Cursor auf die äußerste rechte Positition zu bewegen.
2. Drücken Sie die + Taste, bis der Buchstabe U angezeigt wird.
3. Betätigen Sie Next.
4. Dann drücken Sie wiederum solange die + Taste, bis S angezeigt wird, und dann Next.
5. Fahren Sie fort, bis Sie USER 15 eingegeben haben.

```
923 Unit Name
Stp
```

Voreinstellung:	Kein Zeichen angezeigt.

Informationen zur Kommunikation

Modbus-Instanz-Nr./DeviceNet-Nr.:	42301 42302 42303 42304 42305 42306 42307 42308 42309 42310 42311 42312
Profibus-slot/-Index	165/225 165/226 165/227 165/228 165/229 165/230 165/231 165/232 165/233 165/234 165/235 165/236
Feldbus-Format	UInt
Modbus-Format	UInt

Bei der Übermittlung eines Gerätenamens wird zeichenweise von rechts nach links gesendet.

12. Fehlerbehebung, Diagnose und Wartung

12.1 Fehler, Warnungen und Grenzwerte

Um den Frequenzumrichter sorgfältig zu schützen, werden die wichtigsten variablen Betriebsdaten kontinuierlich vom System überwacht. Überschreitet eine dieser Variablen einen Sicherheitsgrenzwert, wird eine Fehler-/Warnmeldung angezeigt. Um jegliche gefährliche Situation zu vermeiden, verbleibt der Frequenzumrichter in einem Stopp-Modus, Fehler (Trip) genannt, und die Fehlerursache wird im Display angezeigt.

Auftretende Fehler schalten den FU immer ab. Fehler können in normale und softe Fehler unterschieden werden, je nach Setup Fehlertyp, siehe Menü [250] Autoreset. Voreinstellung ist hier der normale Fehler. Bei normalen Fehlern stoppt der Frequenzumrichter unmittelbar, der Motor läuft bis zum Stillstand frei aus. Bei soften Fehlern stoppt der Frequenzumrichter durch Herunterfahren der Drehzahl, der Motor verzögert bis zum Stillstand.

"Normaler Fehler"

- Der Umrichter stoppt unmittelbar, der Motor läuft bis zum Stillstand frei aus.
- Fehlerrelais oder Fehlerausgang ist aktiv (wenn programmiert).
- Die Fehler-LED leuchtet.
- Die entsprechende Fehlermeldung wird angezeigt.
- Der "Fhl" Status wird angezeigt (Bereich C im Display).

"Soft Fehler"

- Der FU stoppt durch Verzögern bis zum Stillstand.

Während der Verzögerung

- Die entsprechende Fehlermeldung wird angezeigt, einschließlich eines "S" als Anzeige eines soften Fehlers vor der Fehlerzeit.
- Die Fehler-LED leuchtet.
- Warnrelais oder Warnausgang ist aktiv (wenn programmiert).

Nach dem Stillstand

- Die Fehler-LED leuchtet.
- Fehlerrelais oder Fehlerausgang ist aktiv (wenn programmiert).
- Der "Fhl" Status wird angezeigt (Bereich C im Display).

Neben den FEHLER-Anzeigen gibt es noch zwei weitere Anzeigen, die einen " nicht normalen" Betriebszustand des Frequenzumrichters melden.

"Warnung"

- Der Frequenzumrichter steht kurz vor einem Alarm.
- Warnrelais oder Warnausgang ist aktiv (wenn programmiert).
- Die Fehler-LED leuchtet.
- Die entsprechende Warnmeldung wird im Fenster [722] Warnung angezeigt.
- Einer der Warnhinweise wird angezeigt (Bereich C im Display).

"Grenzwerte"

- Der Frequenzumrichter begrenzt Drehmoment und/ oder Frequenz, um einen Alarm zu vermeiden.
- Grenzwertrelais oder Grenzwertausgang ist aktiv (wenn programmiert).
- Die Fehler-LED blinkt.
- Einer der Grenzwerthinweise wird angezeigt (Bereich C im Display).

Tabelle 28 Liste der Fehler und Warnungen

Fehler-/ Warnungs-meldungen	Wahlmöglich-keiten	Fehler (Normal/ Soft)	Warnung-anzeigen (Bereich C)
Motor I^2t	Fehler/Aus/ Begrenzt	Normal/Soft	I^2t
PTC	Fehler/Aus	Normal/Soft	
Motor ab	Fehler/Aus	Normal	
Rotor block	Fehler/Aus	Normal	
Ext Fehler	Via DigIn	Normal/Soft	
Ext Mot Temp	Via DigIn	Normal/Soft	
Mon MaxAlarm	Fehler/Aus/ Warnung	Normal/Soft	-
Mon MinAlarm	Fehler/Aus/ Warnung	Normal/Soft	-
Komm Fehler	Fehler/Aus/ Warnung	Normal/Soft	-
PT100	Fehler/Aus	Normal/Soft	
Deviation	Via Option	Normal	
Pumpe	Via Option	Normal	
Übertemp	Ein	Normal	OT
Überstrom F	Ein	Normal	
Überspg Vz	Ein	Normal	
Überspg G	Ein	Normal	
Überspg	Ein	Normal	
Überdrehzahl	Ein	Normal	
Unterspg	Ein	Normal	LV

Tabelle 28 Liste der Fehler und Warnungen

Leistfehler	Ein	Normal	-
Desat	Ein	Normal	
ZwKreis Fehl	Ein	Normal	
Überspg MMax	Ein	Normal	
Überspg	Warnung		VL
Safe Stopp	Warnung		SST
Motor PTC	Ein	Normal	
LC Niveau	Fehler/Aus/ Warnung	Normal/Soft	LCL

12.2 Fehlerzustände, Ursachen und Abhilfe

Die Tabelle in diesem Kapitel dient als grundlegende Hilfe zur Ursachenfindung bei Systemausfällen und wie die auftretenden Probleme zu lösen sind. Ein Frequenzumrichter ist meist nur ein kleines Bauteil in einem kompletten FU-System. Manchmal ist es schwer, die Ursache für einen Fehler herauszufinden, obwohl der Frequenzumrichter bestimmte Fehlermeldungen anzeigt. Gute Kenntnisse des gesamten Antriebs sind daher notwendig. Bei Fragen setzen Sie sich bitte mit Ihrem Lieferanten in Verbindung.

Der Frequenzumrichter ist so ausgelegt, dass er versucht, durch Begrenzung von Drehmoment, Überspannung usw. Ausfälle zu vermeiden.

Fehler, die bei der Inbetriebnahme oder wenig später auftreten, werden meist durch falsche Einstellungen oder fehlerhafte Anschlüsse verursacht.

Fehler oder Probleme, die nach längerem, störungsfreiem Betrieb auftreten, können durch Änderungen in der Anlage oder in der Umgebung der Anlage (z. B. Verschleiß) verursacht werden.

Fehler, die regelmäßig und ohne ersichtlichen Grund auftreten, werden meist durch elektromagnetische Störungen verursacht. Stellen Sie sicher, dass Ihre Installation die Anforderungen der EMV-Richtlinie erfüllt. Siehe Kapitel 8. Seite 49.

Manchmal hilft die sogenannte “Trial und Error”-Methode, die Fehlerursache schneller zu finden. Sie kann auf jeder Ebene angewendet werden, vom Ändern der Einstellungen über das Abklemmen einzelner Kabel bis hin zum Wechseln des kompletten Frequenzumrichters.

Der Alarm/Fehlerspeicher kann bei der Suche nach Fehlern hilfreich sein, die immer unter bestimmten Umständen auftreten. Der Alarm/Fehlespeicher zeichnet auch das Verhältnis der Fehlerzeiten zu den Betriebszeiten auf.

WARNHINWEIS! Falls es erforderlich wird, den FU oder irgend ein Teil des Systems (Motorkabel-Gehäuse, Leitungsrohre, elektrische Schalttafeln, Schaltschränke, usw.) zu öffnen, um Inspektionen oder Maßnahmen gemäß diesem Handbuch vorzunehmen, es ist unbedingt erforderlich, die Sicherheitsanweisungen in diesem Hanbuch zu lesen und zu befolgen.

12.2.1 Technisch qualifiziertes Personal

Installation, Inbetriebnahme, Demontage, Messungen usw. vom oder am Frequenzumrichter dürfen nur von für diese Aufgaben ausgebildetem und qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

12.2.2 Öffnen des Frequenzumrichters

WARNHINWEIS! Vor Öffnen des Frequenzumrichters diesen immer von der Netzspannung trennen und mindestens 5 Minuten warten, damit sich die Zwischenkreiskondensatoren entladen können.

WARNHINWEIS: Prüfen Sie im Fall einer Fehlfunktion immer die Spannung der DC-Verbindung oder warten Sie, nachdem Sie die Hauptspannungsversorgung unterbrochen haben, eine Stunde, bevor Sie den FU für eine Reparatur demontieren.

Die Anschlüsse der Steuersignale und der DIP-Schalter sind von der Netzspannung galvanisch getrennt. Treffen Sie immer ausreichende Vorsichtsmaßnahmen vor dem Öffnen des Frequenzumrichters.

12.2.3 Vorsichtsmaßnahmen bei angeschlossenem Motor

Müssen Arbeiten am angeschlossenen Motor oder der angetriebenen Anlage durchgeführt werden, muss immer zuerst der Frequenzumrichter von der Netzspannung getrennt werden. Mindestens 5 Minuten warten, bevor mit der Arbeit begonnen wird.

12.2.4 Autoreset-Fehler

Ist die maximale Fehleranzahl bei Autoreset erreicht, wird die Zeitanzeige der Fehlermeldung mit "A" gekennzeichnet.

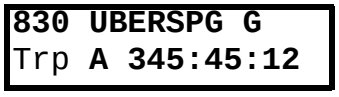


Abb. 116Autoreset-Fehler

Abb. 116 zeigt den dritten Fehler im Menü [830] des Fehlerspeichers: Ein Überspannungs-G-Alarm trat nach Erreichen der maximal zulässigen Autoreset-Fehleranzahl beim Stand des Betriebsstundenzählers von 345 Stunden und 45 Minuten und 12 Sekunden auf.

Tabelle 29 Fehlerzustände, ihre möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen

Fehlerart	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Motor I^2t "I^2t"	I^2t Wert zu groß - Überlastung des Motors gemäß der programmierten I^2t Einstellung	- Motor oder Maschine auf mechanische Überlast prüfen (Lager, Getriebe, Ketten, Antriebsriemen usw.) - Motor I^2Strom Einstellung verändern
PTC	Motorthermistor (PTC) übertrifft maximalen Wert (Motortemperatur zu hoch) **HINWEIS: Nur gültig, wenn Option-Board PTC/PT100 verwendet wird.**	- Motor oder Maschine auf mechanische Überlast prüfen (Lager, Getriebe, Ketten, Antriebsriemen usw.) - Motorkühlung überprüfen - Eigengekühlter Motor hat bei geringer Drehzahl zu hohe Last - PTC auf AUS stellen
Motor ab	Phasenausfall oder stark unsymmetrische Belastung der Motorphasen	- Motorspannung in allen Phasen prüfen - Auf lose/schlechte Anschlüsse der Motorkabel prüfen - Falls alle Anschlüsse korrekt sind, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten - Alarm Motor ab auf AUS stellen
Rotor block	Drehmomentgrenze bei Motorstillstand: - Rotor mechanisch blockiert	- Motor oder angeschlossene Maschinen auf mechanische Probleme überprüfen - Alarm Rotor blockiert auf AUS stellen
Ext Fehler	Externer Eingang (DigIn 1-8) aktiv: - aktive Low Funktion am Eingang	- Anlage überprüfen, die den externen Eingang initialisiert - Programmierung der digitalen Eingänge DigIn 1-8 überprüfen
Ext Mot Temp	Externer Eingang (DigIn 1-8) aktiv: - aktive Low Funktion am Eingang	- Anlage überprüfen, die den externen Eingang initialisiert - Programmierung der digitalen Eingänge DigIn 1-8 überprüfen
Mon MaxAlarm	Alarmgrenzwert für Max-Alarm (Überlast) wurde erreicht	- Lastsituation der Maschine überprüfen - Belastungssensoreinstellungen in Abschnitt 11.7, Seite 129überprüfen
Mon MinAlarm	Alarmgrenzwert für Min-Alarm (Unterlast) wurde erreicht	- Lastsituation der Maschine überprüfen - Monitoreinstellungen in Abschnitt 11.7, Seite 129überprüfen
Komm Fehler	Fehler in der seriellen Kommunikation (Option)	- Kabel und Anschlüsse der seriellen Kommunikation überprüfen - Alle Einstellungen prüfen, die die serielle Kommunikation betreffen - Anlage neu starten, einschließlich FU
PT100	Motorelemente PT100 übersteigen Maximalwerte **HINWEIS: Nur gültig, wenn Option-Board PTC/PT100 verwendet wird.**	- Motor oder Maschine auf mechanische Überlast prüfen (Lager, Getriebe, Ketten, Antriebsriemen usw.) - Motorkühlung überprüfen - Eigengekühlter Motor hat bei geringer Drehzahl zu hohe Last - PT100 auf AUS stellen
Pumpe	Durch fehlerhafte Istwert-Signale kann keine Master-Pumpe gewählt werden **HINWEIS: Wird nur bei der Pumpensteuerung verwendet**	- Kabel und Anschlüsse der Pumpen-Istwert-Signale überprüfen - Einstellungen der Digitaleingänge des Pumpen-Istwerts überprüfen

Tabelle 29 Fehlerzustände, ihre möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen

Übertemp	Kühlkörpertemperatur zu hoch: - Zu hohe Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters - Ungenügende Kühlung - Zu hoher Strom - Blockierte/verstopfte Lüfter	- Kühlung des FU-Schaltschrankes überprüfen - Funktionsfähigkeit der eingebauten Lüfter überprüfen. Die Lüfter müssen automatisch anlaufen, wenn die Kühlkörpertemperatur zu hoch wird. Beim Einschalten laufen die Lüfter kurz an - Nenndaten von FU und Motor prüfen - Lüfter reinigen
Überstrom F	Motorstrom übersteigt den Spitzenstrom des Frequenzumrichters: - Zu kurze Beschleunigungszeit - Zu hohe Motorlast - Übermässiger Lastwechsel - Kurzschluss zwischen Phasen oder Phase und Erde - Schlechte oder lose Motorkabel-anschlüsse - Zu hoher Wert für IxR Kompensation	- Einstellung der Beschleunigungszeiten überprüfen und gegebenenfalls verlängern - Motorlast prüfen - Anschlüsse der Motorkabel prüfen - Anschlüsse der Erdkabel prüfen - Motorgehäuse und Kabelverbindungen auf Wasser und Feuchtigkeit überprüfen - Den Wert der IxR Kompensation verringern [352]
Überspg Vz (Verzögerung) **Überspg G(enerator)**	DC-Zwischenkreisspannung (ZK-Spannung) zu hoch: - Zu kurze Verzögerungszeit im Hinblick auf das Trägheitsmoment von Motor/ Maschine - Zu kleiner Bremswiderstand, Fehl-funktion des Bremschoppers	- Eingestellte Verzögerungszeit prüfen und verlängern, falls erforderlich - Dimensionierung des Brems-widerstandes und Funktionsfähigkeit des Bremschoppers (falls vorhanden) überprüfen
Überspg (Mains) **Überspg MMax**	Zu hohe ZK-Spannung durch zu hohe Netz-spannung	- Netzspannung prüfen - Ursache der Störung beseitigen oder anderen Netzzugang nehmen
Überdrehzahl	Motordrehzahlwerte übersteigen Maximal-werte	Encoderkabel, Verkabelung und Setup über-prüfen Setup der Motordaten [22x] überprüfen Kurzen Identifikationslauf (ID-Lauf) durchfüh-ren
Unterspg	DC-Zwischenkreisspannung zu niedrig: - Keine oder zu niedrige Netzspannung - Spannungseinbruch durch Startvorgang oder Anschluss anderer großer Verbraucher am gleichen Netz	- Sicherstellen, dass alle drei Phasen korrekt angeschlossen sind, und dass die Klemmenschrauben festgezogen sind - Prüfen, ob die Netzspannung innerhalb der FU-Grenzwerte liegt - Bei Spannungseinbruch durch andere Maschinen anderen Netzzugang suchen - Nutzen der Funktion: Unterspannungs-überbrückung [421]
Leistfehler **Desat**	Überlast im DC-Zwischenkreis: - Kurzschluss zwischen Phasen oder Phase und Erde - Überstrom (Stromwandler) - Erdstromfehler - Desat der IGBTs - Spannungsspitzen im DC-Zwischenkreis	- Anschlüsse der Motorkabel prüfen - Anschlüsse der Erdkabel prüfen - Motorgehäuse und Kabelverbindungen auf Wasser und Feuchtigkeit überprüfen - Überprüfen, ob die Typenschilddaten des Motors korrekt eingegeben wurden - Siehe Überspannungsfehler
Leistfehler	Fehler im Leistungsteil	- Netzspannung prüfen.
Lüfter-Fehler	Fehler im Lüfter-Modul	- Auf verstopfte Filter überprüfen. Lüftermodule nach blockierendem Material prüfen
HCB Fehler	Fehler im HCB (halbgesteuerte Eingangsbrü-cke)	Netzspannung prüfen

Tabelle 29 Fehlerzustände, ihre möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen

Desat	Fehler im Ausgang, Desat der IGBTs	- Anschlüsse der Motorkabel prüfen - Anschlüsse der Erdkabel prüfen - Motorgehäuse und Kabelverbindungen auf Wasser und Feuchtigkeit überprüfen
Desat U+		
Desat U-		
Desat V+		
Desat V-		
Desat W+		
Desat W-		
Desat BCC		
Fehler im DC-Zwischenkreis	Spannungsschwankungen im DC-Zwischenkreis übersteigen Maximalwerte	- Sicherstellen, dass alle drei Phasen korrekt angeschlossen und dass die Klemmenschrauben festgezogen sind - Prüfen, ob die Netzspannung innerhalb der FU-Grenzwerte liegt - Bei Spannungseinbruch durch andere Maschinen anderen Netzzugang suchen
PF Curr Err	Fehler in der Strombalance	- Prüfen Sie den Motor. - Prüfen Sie die Sicherungen und Anschlüsse
PF Overvolt	Fehler in der Spannungsbalance	- Prüfen Sie den Motor. - Prüfen Sie die Sicherungen und Anschlüsse.
PF Comm Err	Interner Kommunikationsfehler	Wenden Sie sich an den Kundendienst
PF Int Temp	Interne Temperatur zu hoch	Prüfen Sie die internen Ventilatoren
PF Temp Err	Fehlfunktion des Temperaturfühlers	Wenden Sie sich an den Kundendienst
PF DC Err	Zwischenkreis- oder Netzspannungsfehler	- Prüfen der Netzspannung - Prüfen der Sicherungen und Kabelverbindungen.
PF HCB Err	Fehler in halbgesteuerte Eingangsbrücke	- Netzspannung prüfen
PF Sup Err	Netzspannungsfehler	- Prüfen der Netzspannung - Prüfen der Sicherungen und Kabelverbindungen.
LC Niveau	Unterstes Niveau der Kühlflüssigkeit im externen Sammelbehälter. Externer Eingang (DigIn 1-8) aktiv: -aktive Low Funktion am Eingang **HINWEIS: Nur bei FU's mit Option Flüssigkeitskühlung**.	-Kühlflüssigkeit prüfen -Anlage und Verdrahtung für externe Eingänge prüfen -Programmierte Digitaleingänge DigIn 1-8 prüfen

12.3 Wartung

Die Frequenzumrichter sind so konstruiert, dass keinerlei Service- oder Wartungsmaßnahmen erforderlich werden. Trotzdem müssen einige Punkte regelmäßig überprüft werden.

Alle Frequenzumrichter verfügen über eingebaute Lüfter, die automatisch angeschaltet werden, wenn die Kühlertemperatur 60° C übersteigt. Dies bedeutet, dass die Lüfter nur laufen, wenn der FU eingeschaltet und belastet ist. Die Kühlkörper sind so ausgelegt, dass die Lüfter die Kühlluft nicht durch das Innere des Frequenzumrichters blasen müssen, sondern nur über die Außenfläche des Kühlkörpers. Ein Lüfter, der in Betrieb ist, saugt aber unweigerlich Staub an.

Je nach den herrschenden Bedingungen sammelt sich der Staub im Lüfter und im Kühlkörper. Lüfter und Kühlkörper bei Bedarf reinigen und regelmäßig kontrollieren.

Sind Frequenzumrichter in Schaltschränke eingebaut, müssen die Staubfilter der Schränke regelmäßig kontrolliert und gereinigt werden.

Auch die externe Verkabelung, Anschlüsse und Steuersignale regelmäßig kontrollieren. Schrauben der Klemmleisten bei Bedarf nachziehen.

13. Optionen

Die standardmäßig verfügbaren Optionen werden hier kurz beschrieben. Zu einigen Optionen gehört eine eigene Betriebs- und/oder Installationsanleitung. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

13.1 Schutzklasse IP54

Alle Modelle des Frequenzumrichters sind der Schutzklasse IP54 entsprechend, gemäß EN 60529 Standard, lieferbar.

Nachstehende Tabelle vergleicht die verschiedenen Ausführungen mit der Standardausführung IP20.

Tabelle 30 Optionen

Typ 400 V / 500 V	IP20	IP54
FDU40-003 FDU40-004 FDU40-006 FDU40-008 FDU40-010 FDU40-013	Standard	Standard, Größe wie IP 20
FDU**-018 FDU**-026 FDU**-031 FDU**-037	Nicht verfügbar	Standard
FDU**-046 FDU**-060 FDU-073	Standard	Standard, Größe wie IP 20
FDU**-090 FDU**-109 FDU**-146 FDU**-175	Nicht verfügbar	Standard
FDU**-210 FDU**-250	Nicht verfügbar	Standard
FDU48-300 FDU48-375 FDU48-430 FDU48-500 FDU48-600 FDU48-650 FDU48-750 FDU48-860 FDU48-1000 FDU48-1200 FDU48-1500	Nicht verfügbar	Standard

13.2 Optionen für die Bedieneinheit

Als Optionen für die Bedieneinheit sind der Einbaurahmen und das BCP, sowie ein direktes RS232-Kabel lieferbar. Dieses optionale Zubehör ist z. B. nützlich, wenn eine Bedieneinheit in eine Schaltschranktür eingebaut werden soll.

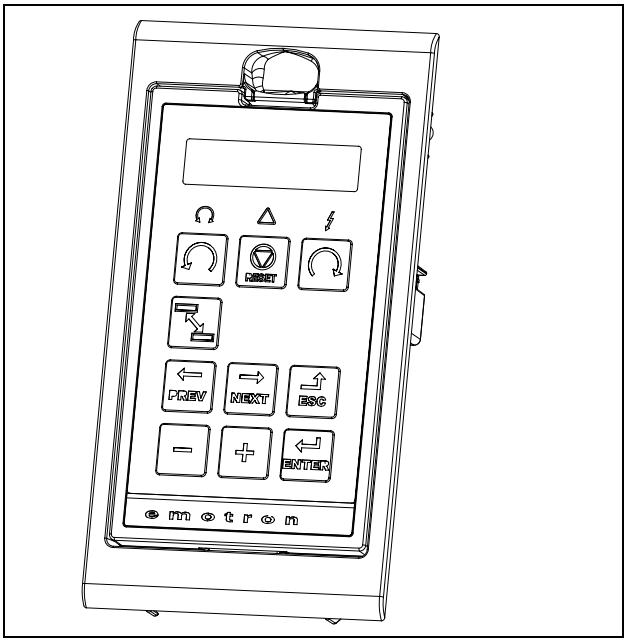


Abb. 117Bedieneinheit im Einbaurahmen

13.3 EmoSoftCom

EmoSoftCom ist eine optionale Software, die auf einem PC läuft. Es kann auch zum Laden von Parametereinstellungen vom FU auf den PC zum Drucken usw. verwendet werden. Aufnahmen sind im Oszilloskop-Modus möglich.

13.4 Bremschopper

Alle FU-Größen können optional mit einem integrierten Brems-Chopper ausgerüstet werden. Der Bremswiderstand muss außen am Frequenzumrichter montiert werden. Die Auswahl des Widerstandes ist abhängig von der Einschaltdauer und dem Lastspiel der Anwendung. Diese Option kann nicht nachträglich installiert werden.

WARNHINWEIS! Die Tabelle enthält die Mindestwerte der Bremswiderstände. Verwenden Sie keine Widerstände mit niedrigerem Wert. Der FU kann durch zu hohe Bremsströme einen Fehler melden oder sogar beschädigt werden.

Mit der folgenden Formel kann die Leistung des anzuschließenden Bremswiderstandes berechnet werden:

$$P_{Widerstand} = \frac{(\text{Bremsniveau VDC})^2}{R_{min}} \times ED\%$$

Wobei:

$P_{Widerstand}$ erforderliche maximale Leistung des Bremswiderstandes

Einschaltschwelle VDCDC Bremsspannung (siehe Tabelle 31 und Tabelle 32)

Rmin minimal zulässiger Bremswiderstand (siehe Tabelle 31 und Tabelle 32+1

ED% Einschaltdauer, definiert durch

$$ED\% = \frac{\text{aktive Bremszeit [s]}}{120\ [s]}$$

und einem Maximalwert von 1= kontinuierliches Bremsen

Tabelle 31 Bremswiderstand Typ 380 – 480 V

Typ	Max. Netzspannung AC	Schwelle VDC	Minimaler Bremswiderstand Rmin [Ohm]
FDU40-003	415	680	272
-004	415	680	142
-006	415	680	94,4
-008	415	680	75,6
-010	415	680	59,7
-013	415	680	43,6
-018	415	680	22
-026	415	680	22
-031	415	680	22
-037	415	680	22
-046	415	680	19,4
-060	415	680	9,7
-073	415	680	9,7
FDU48-090	480	800	9,71
-109	480	800	8,02
-146	480	800	5,99
-175	480	800	4,99
-210	480	800	4,16
-250	480	800	3,50
-300	480	800	2x 5,99
-375	480	800	2x 4,99
-430	480	800	2x 4,16
-500	480	800	2x 3,5
-600	480	800	3x 4,16
-650	480	800	3x 4,16
-750	480	800	3x 3,5
-860	480	800	4x 4,16
-1000	480	800	4x 3,5
-1200	480	800	6x 4,16
-1500	480	800	6x 3,5

Tabelle 32 Bremswiderstände Typen 500– 690 V

Typ	Max. Netzspannung AC	Schwelle VDC	Minimaler Bremswiderstand Rmin [Ohm]
FDU50-018	525	875	27,00
-026	525	875	27,00
-031	525	875	27,00
-037	525	875	27,00
-046	525	875	25,00
-060	525	875	12,00
-073	525	875	9,90
FDU69-090	690	1200	16,00
-109	690	1200	13,20
-146	690	1200	9,86
-175	690	1200	8,22
-210	690	1200	2x13,70
-250	690	1200	2x11,51
-300	690	1200	2x 9,59
-375	690	1200	2x 7,67
-430	690	1200	2x 10,03
-500	690	1200	3x 8,63
-600	690	1200	4x 9,59
-650	690	1200	4x 8,85
-750	690	1200	6x 11,51
-860	690	1200	6x 10,03
-900	690	1200	6x 9,59
-1000	690	1200	6x 8,63

HINWEIS: Auch wenn der FU Fehler in der Bremselektronik erkennt, ist der Einsatz von Widerständen mit thermischem Überlastschutz zum Abschalten der Spannung sehr zu empfehlen.

Die Option Brems-Chopper wird im Werk eingebaut und muss daher schon bei der Bestellung des FU mit angegeben werden.

13.5 I/O-Board

Die I/O Zusatzkarte 2.0 bietet drei zusätzliche Relaisausgänge und drei zusätzliche digitale Ausgänge. Das I/O-Board arbeitet in Kombination mit der Pumpen-/Lüfter-Steuerung, kann aber auch selbstständig betrieben werden. Diese Option wird in einer eigenen Anleitung beschrieben.

13.6 Ausgangsdrosseln

Die separat lieferbaren Ausgangsdrosseln werden für abgeschirmte Motorkabel empfohlen, die bei den Modellen FDU 40-003 bis 013 länger als 40 m sind, und bei allen anderen FU-Modellen für Kabellängen über 100 m. Aufgrund der schnellen Umschaltung der Motorspannung und der Kabelkapazität (Außenleiter und Erdungsleiter), können mit langen Motorkabeln große kapazitive Ströme erzeugt werden. Ausgangsdrosseln verhindern, dass der Frequenzumrichter einen Fehler auslöst und sollten so nah wie möglich am Frequenzumrichter installiert werden.

13.7 Serielle Schnittstelle und Feldbus

Für die Kommunikation mit dem FU stehen mehrere Erweiterungsplatinen (Option Boards) zur Verfügung. Es gibt drei verschiedene Optionen für die Kommunikation über Fieldbus und eine Option für die serielle Kommunikation über RS232 oder RS485 Schnittstellen mit galvanisierter Isolation.

13.8 Externe Spannungsversorgung

Diese externe Spannungsversorgung ermöglicht es, das Kommunikationssystem betriebsbereit zu halten, ohne dass die 3-Phasen-Netzspannung anliegt. Ein Vorteil liegt darin, dass ein Setup des Systems auch ohne Netzspannung erfolgen kann. Die Option verhindert außerdem bei Verwendung von Feldbussystemen das Generieren eines Busfehlers.

Die Option „Externe Spannungsversorgung“ muss extern Versorgt werden mit ±10% 24VDC oder 24 VAC, abgesichert mir einer trägen 2A Sicherung von einem Trenntrafo. Die Klemmen X1:1 und X1:2 sind von der Polarität unabhängig.

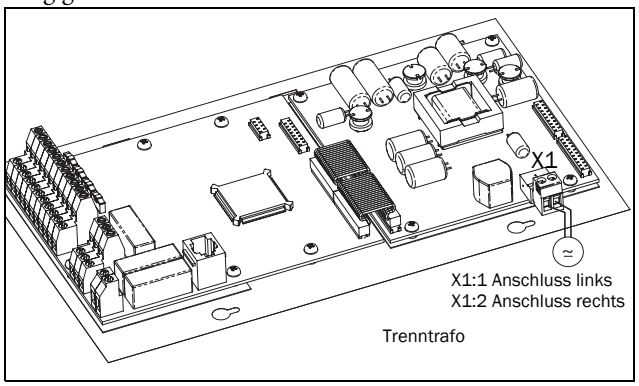


Abb. 118Anschluss der Externen Spannungsversorgung

Klemme X1	Name	Funktion	Spezifikation
1	Ext. Versorg .1	Externe eigenständige Spannungsversorung ermöglicht das Kommunikationssystem betriebsbereit zu halten	24 VDC oder 24 VAC ±10% Trenntrafo
2	Ext. Versorg. 2		

13.9 Option Sicherer Halt

Um eine Konfiguration Sicherer Halt gemäß EN954-1 Kategorie 3 einzurichten, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Unterbrechung der Triggersignale mit Sicherheitsrelais K1 unterdrücken (Inhibit)
2. Enable-Eingang der Steuerplatine deaktivieren (LOW)
3. Endstufe (Kontrolle des Status der Treiberstufe und der IGBTs)

Damit der FU den Motor in Betrieb nehmen kann, müssen folgende Signale aktiv sein:

- "Inhibit"-Eingang, Klemmen 1 (DC+) und 2 (DC-) am Option-Board Sicherer Halt, muss aktiviert werden, indem 24 V DC angeschlossen werden, um die Spannungsversorgung IGBT-treiber über Sicherheitsrelais K1 sicherzustellen, siehe auch Abb. 120.
- "High"-Signal am Digitaleingang, z. B. Klemme 9 in Abb. 120, der auf Freigabe (Enable) zu programmieren ist. Für die Einstellung der Digitaleingänge, siehe Abschnitt 11.6.2, Seite 120.

Diese beiden Signale müssen kombiniert eingesetzt werden, um den Ausgang des FU freizugeben und um eine Deaktivierung des Sicheren Halts zu ermöglichen.

HINWEIS: Die Möglichkeit zum "Sicheren Halt" gemäß EN 954-1, Kategorie 3 kann nur ermöglicht werden, wenn die beiden Eingänge "Inhibit" und "Enable" deaktiviert werden.

Wenn der "Sichere Halt" durch diese beiden voneinander unabhängigen Bedingungen aktiviert ermöglicht wurde, die beide unabhängig voneinander gesteuert werden, stellt diese Schaltung sicher, dass der Motor nicht starten kann:

- Das 24 V DC Signal am "Inhibit" Eingang, Klemmen 1 und 2, wird unterbrochen, das Sicherheitsrelais K1 ist abgeschaltet.

  Die Spannungsversorgung der Treiberverbindungen des IGBT-Ansteuerung ist abgeschaltet. Dadurch werden die Startimpulse zu den IGBTs unterdrückt.

- Die Triggerimpulse von der Steuerplatine sind abgeschaltet.

  Das "Enable" Signal wird vom Control board überwacht.

Um sicherzustellen, dass das Sicherheitsrelais K1 abgeschaltet ist, sollte dieses extern überwacht sein, um Fehlfunktionen auszuschliessen. Das Option-Board Sicherer Halt gibt zu diesem Zweck ein Feedbacksignal über ein zweites Sicherheitsrelais K2 aus, das eingeschaltet wenn die Stromversorgung der IGBT-Ansteuerung unterbrochen ist. Siehe Tabelle 33 für die Anschlüsse Anschlussbelegung.

Um die "Enable" Funktion zu überwachen, kann ein Digitalausgang (auf Run Programmiert) verwendet werden. Um einen Digitalausgang einzustellen, z. B. Klemme 20 im Beispiel Abb. 120, siehe Abschnitt 11.6.4, Seite 125 [540].

Wenn der "Inhibit" Eingang deaktiviert ist, zeigt das FU-Display eine blinkende "SST"-Anzeige in Bereich D (untere linke Ecke) und die rote Fehler-LED an der Bedieneinheit blinkt.

Um den normalen Betrieb wieder aufzunehmen, muss folgendermaßen vorgegangen werden:

- "Inhibit" Eingang freigeben; 24 VDC (High) an Klemme 1 und 2
- STOPP-Signal an den FU, gemäß Anleitung in Menü [215] Run/Stopp Sgnl.
- Neuer RUN Befehl, gemäß Anleitung in Menü [215] Run/Stopp Sgnl.

HINWEIS: Die Art, wie ein STOPP-Befehl erfolgen kann, ist abhängig von den in Menü [21A] Start Signal Niveau/ Flank gewählten Eingaben und der Verwendung eines separaten Stopp-Eingangs über einen Digitaleingang.

WARNHINWEIS! Die Funktion Sicherer Halt darf niemals für Wartungsarbeiten an der Elektrik eingesetzt werden. Für Wartungsmaßnahmen an der Elektrik muss der FU immer von der Netzversorgung getrennt werden.

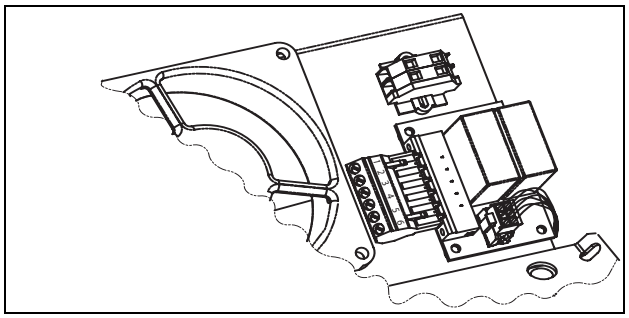


Abb. 119Anschluss der Option Sicherer Halt

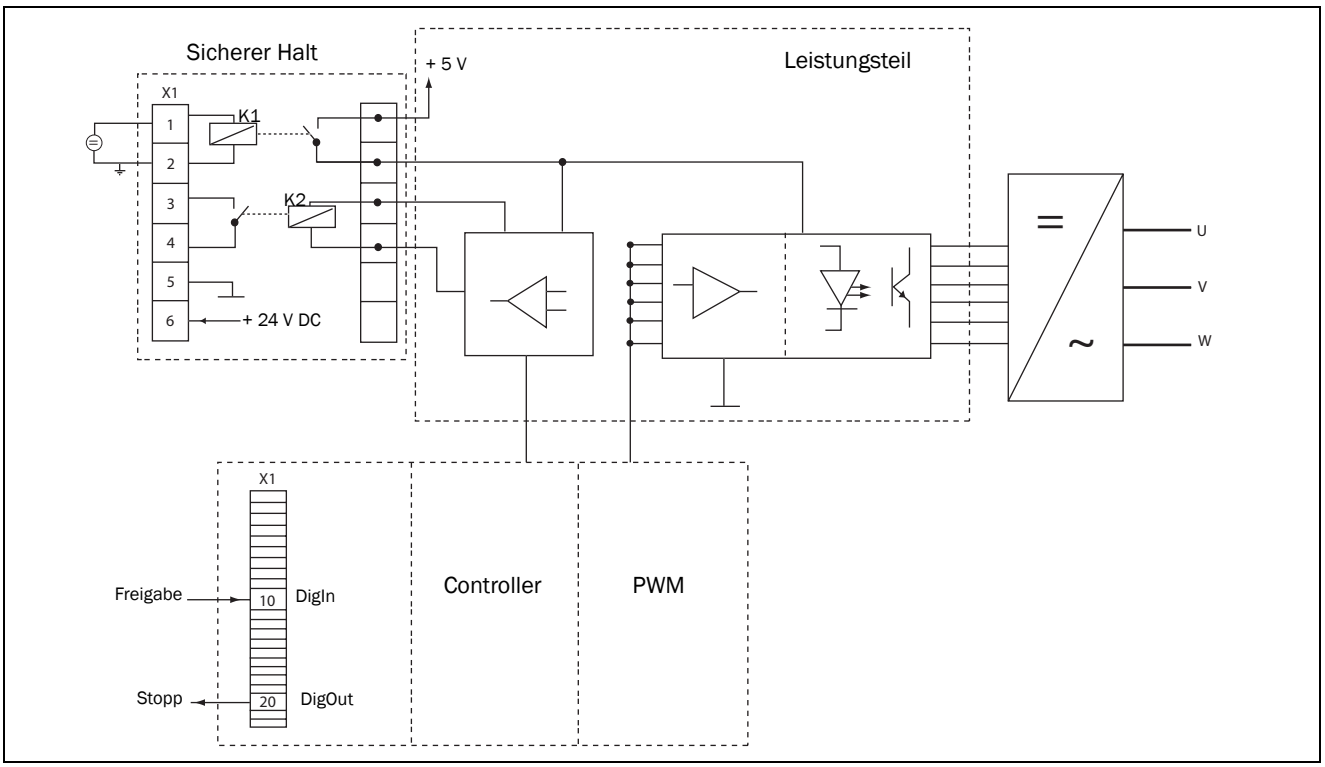


Abb. 120

Tabelle 33 Technische Daten des Option-Boards Sicherer Halt

X1 Pin	Name	Funktion	Spezifikation
1	Inhibit +	Unterbrechung der IGBT-Ansteuerung	DC 24 V (20 – 30 V)
2	Inhibit -		
3	NO Kontakt K2	Feedback; Bestätigung einer aktivierten Unterbrechung	48 V DC / 30 V AC / 2 A
4	P Kontakt K2		
5	GND	Masse	
6	+24 VDC	Versorgungsspannung nur für den Betrieb des Inhibit Eingangs	+ 24 V DC, 50 mA

13.10Encoder

Das Encoder 2.0-Board für die Kommunikation des Istwert-Signals der aktuellen Motordrehzahl über einen digitalen Encoder wird in einem separaten Handbuch beschrieben.

13.11PTC/PT100

Das PTC/PT100 2.0-Board für den Anschlusss eines Motor Thermistors an den FU wird in einem separaten Handbuch beschrieben.

14. Technische Daten

14.1 Typenabhängige elektrische Daten

Tabelle 34 Typische Motorleistung bei 400 V Netzspannung

Typ	Max. Ausgangsstrom für 60 s [A]	Normal (120 %)		Heavy (150 %)		Baugröße
		Leistung bei 400 V [kW]	Nennstrom [A]	Leistung bei 400 V [kW]	Nennstrom [A]	
FDU40-003	3,0	0,75	2,5	0,55	2	X1
FDU40-004	4,8	1,5	4	1,1	3,2	
FDU40-006	7,2	2,2	6	1,5	4,8	
FDU40-008	9,0	3	7,5	2,2	6	
FDU40-010	11,4	4	9,5	3	7,6	
FDU40-013	15,6	5,5	13	4	10,4	
FDU40-018	22	7,5	18	5,5	14,4	S2
FDU40-026	31	11	26	7,5	21	
FDU40-031	37	15	31	11	25	
FDU40-037	44	18,5	37	15	29,60	
FDU40-046	55	22	46	18,5	37	X2
FDU40-060	73	30	61	22	49	
FDU40-073	89	37	74	30	59	
FDU48-090	108	45	90	37	72	E
FDU48-109	131	55	109	45	87	
FDU48-146	175	75	146	55	117	
FDU48-175	210	90	175	75	140	
FDU48-210	252	110	210	90	168	F
FDU48-250	300	132	250	110	200	
FDU48-300	360	160	300	132	240	G
FDU48-375	450	200	375	160	300	
FDU48-430	516	220	430	200	344	H
FDU48-500	600	250	500	220	400	
FDU48-600	720	315	600	250	480	I
FDU48-650	780	355	650	315	520	
FDU48-750	900	400	750	355	600	
FDU48-860	1032	450	860	400	688	J
FDU48-1000	1200	500	1000	450	800	
FDU48-1200	1440	630	1200	500	960	K
FDU48-1500	1800	800	1500	630	1200	

Tabelle 35 Typische Motorleistung bei 460 V Netzspannung

Typ	Max. Ausgangs-strom für 60 s [A]	Normal (120 %)		Heavy (150 %)		Baugröße
		Leistung bei 460 V [hp]	Nennstrom [A]	Leistung bei 460 V [hp]	Nennstrom [A]	
FDU50-018	22	15	18	10	14,4	S2
FDU50-026	31	20	26	15	21	
FDU50-031	37	25	31	20	25	
FDU50-037	44	30	37	25	29,60	
FDU50-046	55	40	46	30	37	X2
FDU50-060	73	50	61	40	49	
FDU48-090	108	75	90	60	72	E
FDU48-109	131	75	109	75	87	
FDU48-146	175	125	146	100	117	
FDU48-175	210	150	175	125	140	
FDU48-210	252	150	210	150	168	F
FDU48-250	300	200	250	150	200	
FDU48-300	360	250	300	200	240	G
FDU48-375	450	300	375	250	300	
FDU48-430	516	350	430	300	344	H
FDU48-500	600	450	500	350	400	
FDU48-600	720	500	600	400	480	I
FDU48-650	780	550	650	450	520	
FDU48-750	900	650	750	500	600	
FDU48-860	1032	750	860	600	688	J
FDU48-1000	1200	900	1000	700	800	
FDU48-1200	1440	1100	1200	850	960	K
FDU48-1500	1800	1350	1500	1100	1200	

Tabelle 36 Typische Motorleistung bei 525 V Netzspannung

Typ	Max. Ausgangs-strom für 60 s [A]	Normal (120 %)		Heavy (150 %)		Baugröße
		Leistung bei 525 V [kW]	Nennstrom [A]	Leistung bei 525 V [kW]	Nennstrom [A]	
FDU50-018	22	11	18	7.5	14.4	S2
FDU50-026	31	15	26	11	21	
FDU50-031	37	18,5	31	15	25	
FDU50-037	44	22	37	18.5	29.60	
FDU50-046	55	30	46	22	37	X2
FDU50-060	73	37	61	30	49	
FDU50-073	89	45	74	37	59	
FDU69-090	108	55	90	45	72	F69
FDU69-109	131	75	109	55	87	
FDU69-146	175	90	146	75	117	
FDU69-175	210	110	175	90	140	
FDU69-210	252	132	210	110	168	H69
FDU69-250	300	160	250	132	200	
FDU69-300	360	200	300	160	240	
FDU69-375	450	250	375	200	300	
FDU69-430	516	300	430	250	344	I69
FDU69-500	600	315	500	300	400	
FDU69-600	720	400	600	315	480	J69
FDU69-650	780	450	650	355	520	
FDU69-750	900	500	750	400	600	K69
FDU69-860	1032	560	860	450	688	
FDU69-1000	1200	630	1000	500	800	

Tabelle 37 Typische Motorleistung bei 575 V Netzspannung

Typ	Max. Ausgangs-strom für 60 s [A]	Normal (120 %)		Heavy (150 %)		Baugröße
		Leistung bei 575 V [hp]	Nennstrom [A]	Leistung bei 575 V [hp]	Nennstrom [A]	
FDU69-090	108	75	90	60	72	F69
FDU69-109	131	100	109	75	87	
FDU69-146	175	125	146	100	117	
FDU69-175	210	150	175	125	140	
FDU69-210	252	200	210	150	168	H69
FDU69-250	300	250	250	200	200	
FDU69-300	360	300	300	250	240	
FDU69-375	450	350	375	300	300	
FDU69-430	516	400	430	350	344	I69
FDU69-500	600	500	500	400	400	
FDU69-600	720	600	600	500	480	J69
FDU69-650	780	650	650	550	520	
FDU69-750	900	750	750	600	600	K69
FDU69-860	1032	850	860	700	688	
FDU69-1000	1200	1000	1000	850	800	

Tabelle 38 Typische Motorleistung bei 690 V Netzspannung

Typ	Max. Ausgangs-strom für 60 s [A]	Normal (120 %)		Heavy (150 %)		Baugröße
		Leistung bei 690 V [kW]	Nennstrom [A]	Leistung bei 690 V [kW]	Nennstrom [A]	
FDU69-090	108	90	90	75	72	F69
FDU69-109	131	110	109	90	87	
FDU69-146	175	132	146	110	117	
FDU69-175	210	160	175	132	140	
FDU69-210	252	200	210	160	168	H69
FDU69-250	300	250	250	200	200	
FDU69-300	360	315	300	250	240	
FDU69-375	450	355	375	315	300	
FDU69-430	516	450	430	315	344	I69
FDU69-500	600	500	500	355	400	
FDU69-600	720	600	600	450	480	J69
FDU69-650	780	630	650	500	520	
FDU69-750	900	710	750	600	600	K69
FDU69-860	1032	800	860	650	688	
FDU69-900	1080	900	900	710	720	
FDU69-1000	1200	1000	1000	800	800	

14.2 Allgemeine elektrische Daten

Tabelle 39 Allgemeine elektrische Daten

Allgemeines		
Netzspannung:	FDU40	380 – 415 V + 10 % / - 15 %
	FDU48	380 - 480 V + 10 % / - 15 %
	FDU50	440 - 525 V + 10 % / - 15 %
	FDU69	500 - 690 V + 10 % / - 15 %
Netzfrequenz:		45 bis 65 Hz
Eingangs-Leistungsfaktor:		0,95
Ausgangsspannung:		0 – Netzspannung
Ausgangsfrequenz:		0 - 400 Hz
Ausgangs-Schaltfrequenz:		3 kHz
Wirkungsgrad bei Nennlast:		97 % für Baugröße 003 bis 013 98 % für Baugröße 018 bis 037 97,5 % für Baugröße 046 bis 073 98 % für Baugröße 074 bis 1k1
Eingänge Steuersignale: Analog (differenziell)		
Analogspannung / -Strom:		0 - ± 10 V / 0 - 20 mA über DIP-Schalter
Maximale Eingangsspannung:		+30 V/30 mA
Eingangsimpedanz:		20 kΩ(Spannung) 250 Ω (Strom)
Auflösung:		11 bit + Vorzeichen
Hardwaregenauigkeit:		1 % Typ + 1 ½ LSB fsd
Nichtlinearität:		1½ LSB
Digital:		
Eingangsspannung:		High: >9 V DC, Low: <4 V DC
Maximale Eingangsspannung:		+ 30 V DC
Eingangsimpedanz:		<3,3 V DC: 4,7 kΩ ≥3,3 V DC: 3,6 kΩ
Signalverzögerung:		≤8 ms
Ausgänge Steuersignale Analog		
Ausgangsspannung/Strom:		0 - 10 V / 0 - 20 mA über Software-Einstellung
Maximale Ausgangsspannung:		+ 15 V @ 5 mA kont.
Kurzschlussstrom (∞):		+ 15 mA (Spannung), + 140 mA (Strom)
Ausgangsimpedanz:		10 Ω (Spannung)
Auflösung:		10 bit
Maximale Lastimpedanz für Strom		500 Ω
Hardwaregenauigkeit:		1,9 % Typ fsd (Spannung), 2,4 % Typ fsd (Strom)
Offset:		3 LSB
Nichtlinearität:		2 LSB
Digital		
Ausgangsspannung:		High: >20 V DC @ 50 mA, >23 V DC offen Low: <1 V DC @ 50 mA
Kurzschlussstrom (∞):		100 mA max. (gemeinsam mit + 24 V DC)
Relais		
Kontakte		0,1 – 2 A/U_{max} 250 VAC oder 42 VDC
Sollwerte		
+ 30 V DC - 10 V DC + 24 V DC		+ 10 V DC @ 10 mA Kurzschlussstrom + 30 mA max. - 10 V DC @ 10 mA + 24 V DC Kurzschlussstrom + 100 mA max. (zusammen mit Digitalausgängen)

14.3 Betrieb bei höheren Temperaturen

Die meisten Emotron Frequenzumrichter sind für den Betrieb bei einer Umgebungstemperatur von maximal 40° C ausgelegt. Die meisten Modelle des Frequenzumrichters können jedoch mit geringen Leistungsverlusten auch bei höheren Temperaturen eingesetzt werden. Tabelle 38 zeigt die Umgebungstemperaturen sowie Derating bei höheren Temperaturen.

Tabelle 40 Umgebungstemperatur und Leistungsminderung bei 400 – 500 V Typen

Typ	IP20		IP54	
	Max Temp.	Derating möglich	Max Temp.	Derating möglich
FDU40-003 bis FDU40-010	50°C	keine	45°C	keine
FDU40-013	40°C	-2.5%/°C bis max +10°C	35°C	-2.5%/°C bis max +10°C
FDU**-018 bis FDU**-037	–	–	40°C	-2,5%/°C bis max +10°C
FDU**-046 bis FDU40-073	40°C	-2,5%/°C bis max +10°C	35°C	-2,5%/°C bis max +10°C
FDU**-074	47°C	-2,5%/°C bis max +3°C	42°C	-2,5%/°C bis max +3°C
FDU**-90 bis FDU**-1500	-	-	40°C	-2,5%/°C bis max +5°C

Beispiel

In diesem Beispiel handelt es sich um einen Motor mit den folgenden Daten, der bei einer Umgebungstemperatur von 45° C laufen soll:

Spannung 400 V
Strom 68 A
Leistung 37 kW

Frequenzumrichter auswählen

Die Umgebungstemperatur ist 5° C höher als die maximale Umgebungstemperatur. Die folgende Berechnung muss angestellt werden, um das korrekte FU-Modell auszuwählen.

Eine Leistungsminderung ist möglich mit Leistungsverlusten von 2,5 % / ° C.

Die Leistungsminderung beträgt: 5 X 2,5 % = 12,5 %

Berechnung für Modell FDU40-073
73 A - (12,5 % X 73) = 63,875 A, dies ist nicht ausreichend.

Berechnung für Modell FDU40-090
90 A - (12,5 % X 90) = 78,75 A

In diesem Beispiel wählen wir den FDU40-090.

14.4 Betrieb bei höherer Schalt-Frequenz

Tabelle 41 zeigt die Schaltfrequenz für die unterschiedlichen FU-Modelle. Mit der Möglichkeit eines Betriebs bei höherer Schaltfrequenz kann der Geräuschpegel des Motors verringert werden. Ein Erhöhen der Schaltfrequenz vergrößert auch die Schaltverluste, deshalb ist unter Umständen Derating erfoderlich.

Tabelle 41 Schaltfrequenz

Modelle	Standard-Schaltfrequenz	Bereich
FDU40-003 bis FDU40-013	3 kHz	1,5 – 6 kHz
FDU**-018 bis FDU**-037	3 kHz	1,5 – 6 kHz
FDU**-046 bis FDU40-073	3 kHz	1,5 – 6 kHz
FDU**-90 bis FDU**-1500	3 kHz	1,5 – 6 kHz

14.5 Maße und Gewichte

Nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Abmessungen und Gewichte. Baugröße 300 bis 1500 besteht aus 2, 3, 4, 5 oder 6 parallelgeschalteten Frequenzumrichtern in einem Standard-Schaltschrank

Tabelle 42 Technische Daten, FDU40, FDU48, FDU50

Typ	Baugröße	Abm. H x B x T [mm] IP20	Abm. H x B x T [mm] IP54	Gewicht IP20 [kg]	Gewicht IP54 [kg]
003 to 013	X1	350(400)x 220 x 150	350(400)x 220 x 150	10	10
018 to 037	S2	–	470(530) x 176 x 272	–	19
046 to 073	X2	530(590) x 220 x 270	530(590) x 220 x 270	26	26
90 to 109	E	–	950 x 285 x 314	–	56
146 to 175	E	–	950 x 285 x 314	–	60
210 to 250	F	–	950 x 345 x 314	–	74
300 to 375	G	1036 x 500 x 390	2320 x 600 x 500	140	270
430 to 500	H	1036 x 500 x 450	2320 x 600 x 600	170	305
600 to 750	I	1036 x 730 x 450	2320 x 1000 x 600	248	440
860 to 1000	J	1036 x 1100 x 450	2320 x 1200 x 600	340	580
1200 to 1500	K	1036 x 1560 x 450	2320 x 2000 x 600	496	860

Tabelle 43 Technische Daten, FDU69

Typ	Baugröße	Abm. H x B x T [mm] IP20	Abm. H x B x T [mm] IP54	Gewicht IP20 [kg]	Gewicht IP54 [kg]
90 to 175	F69	–	1090 x 345 x 314	–	77
210 to 375	H69	1176 x 500 x 450	2320 x 600 x 600	176	311
430 to 500	I69	1176 x 730 x 450	2320 x 1000 x 600	157	449
600 to 650	J69	1176 x 1100 x 450	2320 x 1200 x 600	352	592
750 to 1000	K69	1176 x 1560 x 450	2320 x 2000 x 600	514	878

14.6 Umgebungsbedingungen

Tabelle 44 Betrieb

Parameter	Normaler Betrieb
Standard-Umgebungstemperatur	0-40°C siehe Tabelle, siehe auch Tabelle 38 für abweichende Bedingungen
Atmosphärischer Druck	86 -106 kPa
Relative Luftfeuchtigkeit, nicht-kondensierend	0–90%
Verschmutzung, gemäß IEC 60721-3-3	Kein elektrisch leitender Staub zulässig. Kühlluft muss sauber und frei von korrodierenden Stoffen sein. Chemische Gase, Klasse 3C2. Feststoffe, Klasse 3S2
Vibrationen	Mechanische Bedingungen gemäß IEC 60721-3-3, Klasse M4. Sinusförmige Vibrationen: •2 – 9 Hz, 3,0 mm •9 – 200 Hz, 10 m/s^2
Betriebshöhe	0 – 1000 m, mit Leistungsverlust bis 2000 m

Tabelle 45 Lagerung

Parameter	Lagerbedingungen
Temperatur	- 20 bis + 60° C
Atmosphärischer Druck	86 – 106 kPa
Relative Luftfeuchtigkeit, nicht-kondensierend	0– 90%

14.7 Sicherungen, Kabelquerschnitte und Verschraubungen

Sicherungen des Typs gL/gG gemäß IEC 269 verwenden, oder einen Lasttrenner mit ähnlicher Charakteristik einbauen. Anlage vor Einbau der Verschraubungen überprüfen.

Max. Sicherung = maximaler Sicherungswert, der den FU noch schützt und die Garantie aufrecht erhält.

HINWEIS: Sicherungswerte und Kabelquerschnitte sind abhängig von den Anwendungen und müssen unter Berücksichtigung der örtlich geltenden Vorschriften gewählt werden.

HINWEIS: Die Größe der Leistungsanschlüsse für die Baugrößen 300 bis 1500 kann je nach Kunden-anforderungen variieren.

Tabelle 46 Sicherungen, Kabelquerschnitte und Verschraubungen

Typ	Nenneingangsstrom [A]	Maximale Sicherung [A]	Maximaler Kabelquerschnitt Anschluss [mm^2]	Klemmbereich Verschraubung [mm]	
			Netz und Motor	Netz	Motor
FDU40-003 FDU40-004 FDU40-006 FDU40-008 FDU40-010 FDU40-013	2 3 5 6 8 11	6 6 10 10 16 16	6	M20 (7–13)	M20 (8.5–13)
FDU**-018 FDU**-026 FDU**-031 FDU**-037	16 22 26 31	20 25 35 35	16	Ø32 (Kabel-verschraubung)	
FDU**-046 FDU**-060 FDU**-073	38 51 64	50 63 80	16 25 50	M40 (19 - 28)	M40 (27 - 34)
FDU**-090 FDU**-109 FDU**-146 FDU**-175	78 94 126 152	100 100 160 160	16–95 35–150	FDU48: Ø30–45 Kabel-verschraubung oder M63 (34–45) FDU69: Ø27–66 Kabel-verschraubung	
FDU**-210 FDU**-250	182 216	200 250	FDU48: 35–240 FDU69: 35–150	FDU48: Ø27–66 Kabel-verschraubung	
FDU**-300 FDU**-375	260 324	300 355	FDU48: (2x) 35–240 FDU69: (2x) 35–150	-	-
FDU**-430 FDU**-500	372 432	400 500	FDU48: (2x) 35–240 FDU69: (3x) 35–150	-	-
FDU**-600 FDU**-650	520 562	630 630	FDU48: (3x) 35–240 FDU69: (4x) 35–150	-	-
FDU**-750	648	710	FDU48: (3x) 35–240 FDU69: (6x) 35–150		
FDU**-860 FDU**-900 FDU**-1000	744 795 864	800 900 1000	FDU48: (4x) 35–240 FDU69: (6x) 35–150	-	-
FDU**-1200 FDU**-1500	1037 1296	1250 1500	FDU48: (6x) 35–240	-	-

14.8 Steuersignale

Tabelle 47

Anschluss	Name	Funktion (bei Voreinstellung)	Signal	Typ
1	+10 V	+10 VDC Netzspannung	+10 VDC, max 10 mA	Ausgang
2	AnIn1	Frequenzsollwert	0 -10 VDC oder 0/4–20 mA bipolar: -10 - +10 VDC oder -20 - +20 mA	analoger Eingang
3	AnIn2	Aus	0 -10 VDC oder 0/4–20 mA bipolar: -10 - +10 VDC oder -20 - +20 mA	analoger Eingang
4	AnIn3	Aus	0 -10 VDC or 0/4–20 mA bipolar: -10 - +10 VDC oder -20 - +20 mA	analoger Eingang
5	AnIn4	Aus	0 -10 VDC oder 0/4–20 mA bipolar: -10 - +10 VDC oder -20 - +20 mA	
6	-10 V	-10VDC Netzspannung	-10 VDC, max 10 mA	Ausgang
7	Common	Signalmasse	0V	Ausgang
8	DigIn 1	RunL	0-8/24 VDC	digitaler Eingang
9	DigIn 2	RunR	0-8/24 VDC	digitaler Eingang
10	DigIn 3	Aus	0-8/24 VDC	digitaler Eingang
11	+24 V	+24VDC Netzspannung	+24 VDC, 100 mA, siehe Hinweis	Ausgang
12	Common	Signalmasse	0 V	Ausgang
13	AnOut 1	Min Drehzahl bis Max Drehzahl	0 ±10 VDC oder 0/4– +20 mA	analoger Ausgang
14	AnOut 2	0 bis Max Drehmoment	0 ±10 VDC oder 0/4– +20 mA	analoger Ausgang
15	Common	Signalmasse	0 V	Ausgang
16	DigIn 4	Aus	0-8/24 VDC	digitaler Eingang
17	DigIn 5	Aus	0-8/24 VDC	digitaler Eingang
18	DigIn 6	Aus	0-8/24 VDC	digitaler Eingang
19	DigIn 7	Aus	0-8/24 VDC	digitaler Eingang
20	DigOut 1	Betr bereit	24 VDC, 100 mA, siehe Hinweis	digitaler Ausgang
21	DigOut 2	Kein Fehler	24 VDC, 100 mA, siehe Hinweis	digitaler Ausgang
22	DigIn 8	RESET	0-8/24 VDC	digitaler Eingang
Terminal				
31	N/C 1	Relais 1 Ausgang Trip, aktiv wenn der FU im Zustand FEHLER ist N/C ist offen, wenn das Relais aktiv ist (gilt für alle Relais) N/O ist geschlossen, wenn das Relais aktiv ist (gilt für alle Relais)	potentialfreier Wechselkontakt überr 0,1 – 2 A/U_{max} 250 VAC oder 42 VDC	Relaisausgang
32	COM 1			
33	N/O 1			
Terminal				
41	N/C 2	Relais 2 Ausgang Run, aktiv wenn der FU gestartet wird	potentialfreier Wechselkontakt über 0,1 – 2 A/U_{max} 250 VAC oder 42 VDC	Relaisausgang
42	COM 2			
43	N/O 2			
51	COM 3	Relais 3 Ausgang Aus	potentialfreier Wechselkontakt über 0,1 – 2 A/U_{max} 250 VAC oder 42 VDC	Relaisausgang
52	N/O 3			

15. Menüliste

				STANDARD	KUNDE
100	Start Menü				
	110	Zeile 1		Prozesswert	
	120	Zeile 2		Strom	
200	HAUPTEINST				
	210	Betrieb			
		211	Sprache	English	
		212	Motorwahl	M1	
		213	Antriebsmode	V/Hz	
		214	Ref Signal	Klemmen	
		215	Run/Stp Sgnl	Klemmen	
		216	Reset Sgnl	Klemmen	
		217	Lokal/Fern	Aus	
		2171	LocRefCtrl	Standard	
		2172	LocRunCtrl	Standard	
		218	Code block?	0	
		219	Drehsinn	R+L	
		21A	Niveau/Flank	Niveau	
	220	Motor Daten			
		221	Motor Spann	U_{nom}V AC	
		222	Motor Freq	50 Hz	
		223	Motor Leist	(P_{NOM}) kW	
		224	Motor Strom	(I_{NOM}) A	
		225	Motor Drehz	(n_{MOT}) U/min	
		226	Motor Polen	4	
		227	Motor Cosφ	Abhängig von P_{nom}	
		228	Motor Lüfter	Eigen	
		229	Motor ID-Run	Aus	
		22A	Motor Sound	F	
		22B	Encoder	Aus	
		22C	Enc Impulse	1024	
		22D	Enc Geschw	0 U/min	
	230	Mot Schutz			
		231	Mot I^2t Typ	Fehler	
		232	Mot I^2tStrom	100%	
		233	Mot I^2t Zeit	60 s	
		234	Therm Schutz	Aus	
		235	ISO-Klasse	F140° C	
		236	PT100 Eing	PT100 1+2+3	
	240	Satzwahl			
		241	Wähle Satz	A	
		242	Kopiere Satz	A>B	
		243	Lade Voreins	A	
		244	Kopie zu BE	Keine Kopie	
		245	Lade von BE	Keine Kopie	
	250	Autoreset			
		251	Fehleranzahl	0	
		252	Übertemp	Aus	
		253	Überspg Vz	Aus	
		254	Überspg G	Aus	
		255	Überspann	Aus	
		256	Motor ab	Aus	
		257	Rotor blckrt	Aus	
		258	Leist Fehler	Aus	
		259	Unterspann	Aus	
		25A	Motor I^2t	Aus	
		25B	Motor I^2t FT	Fehler	
		25C	PT100	Aus	
		25D	PT100 TT	Fehler	
		25E	PTC	Aus	
		25F	PTC TT	Fehler	
		25G	Ext Fehler	Aus	
		25H	Ext FT	Fehler	
		25I	Komm Fehler	Aus	
		25J	Komm Fehl FT	Fehler	
		25K	Min Alarm	Aus	
		25L	Min Alarm FT	Fehler	
		25M	Max Alarm	Aus	
		25N	Max Alarm FT	Fehler	
		25O	Überstrom F	Aus	
		25P	Pumpe	Aus	
		25Q	Überdrehzahl	Aus	
		25R	Ext Mot Temp	Aus	
		25S	Ext Mot FT	Fehler	
		25T	LC Nivå		
		25U	LC Nivå LT		
	260	SerielleKomm			
		261	Komm Typ	RS232/485	
		262	RS232/485		
		2621	Baud	9600	
		2622	Adresse	1	
		263	Feldbus		
		2631	Adresse	62	
		2632	Datengrösse	4	
		2633	Read/Write	RW	
		264	Interrupt	Aus	
		269	FB Status		
300	Prozess				
	310	Einst/Anz SW			
	320	Proz Einst			
		321	Proz Quelle	Drehzahl	
		322	Proz Einheit	U/min	
		323	AnwenderEinh	0	
		324	Prozess Min	0	
		325	Prozess Max	0	
		326	Ratio	Linear	
		327	F(Val) PrMin	Min	
		328	F(Val) PrMax	Max	
	330	Start/Stop			
		331	Beschl Zeit	10,00 s	
		332	Verz Zeit	10,00 s	
		333	Bes Motorpot	16,00 s	
		334	Vz Motorpot	16,00 s	
		335	Bschl>MinSpd	10,00 s	
		336	Verz<MinSpd	10,00 s	
		337	Beschl Rampe	Linear	
		338	Verz Rampe	Linear	

			STANDARD	KUNDE
	339	Start Mode	Schnell	
	33A	Fangen	Aus	
	33B	Stopp Mode	Bremsen	
	33C	tbh-Zeit	0,00 s	
	33D	tbh-Drehz	0 U/min	
	33E	tbf-Zeit	0,00 s	
	33F	tba-Zeit	0,00 s	
	33G	Vector Brems	Aus	
340	Drehzahl			
	341	Min Drehzahl	0 U/min	
	342	Stp<MinDrehz	Aus	
	343	Max Drehzahl	1500 U/min	
	344	Sprg DZ 1 LO	0 U/min	
	345	Sprg DZ 1 HI	0 U/min	
	346	Sprg DZ 2 LO	0 U/min	
	347	Sprg DZ 2 HI	0 U/min	
	348	Jog Drehz	50 U/min	
350	Drehmomente			
	351	Max Drehmom	120%	
	352	IxR Komp	Aus	
	353	IxR Komp	0.0%	
	354	Fluxopt	Aus	
360	VoreinstSoll			
	361	Motorpoti	Nichtflüchtg	
	362	Festdrehzl 1	0 U/min	
	363	Festdrehzl 2	250 U/min	
	364	Festdrehzl 3	500 U/min	
	365	Festdrehzl 4	750 U/min	
	366	Festdrehzl 5	1000 U/min	
	367	Festdrehzl 6	1250 U/min	
	368	Festdrehzl 7	1500 U/min	
	369	Panel Reftyp		
380	Prozess PID			
	381	PID Regelung	Aus	
	383	PID P-Anteil	1.0	
	384	PID I-Anteil	1,00 s	
	385	PID D-Anteil	0,00 s	
	386	PID<MinDzl	Aus	
	387	PID Act Spn	0	
	388	PID Stdy Tse	Aus	
	389	PID Stdy Spn	0	
390	Pump/Lft Seq			
	391	Pumpe	Aus	
	392	Anz. Antriebe	2	
	393	Antriebswahl	Sequenz	
	394	Änd. Beding.	Beide	
	395	Änd. Timer	50 h	
	396	Umr.bei Änd.	0	
	397	Oberes Band	10%	
	398	Unteres Band	10%	
	399	Startverz.	0 s	
	39A	Stop Verz.	0 s	
	39B	Obere Grenze	0%	
	39C	Unt. Grenze	0%	
	39D	Einschw.Zeit	0 s	
	39E	Einschw.Dzl	60%	
	39F	Ausschw.Zeit	0 s	
	39G	Ausschw.Freq	60%	
	39H	Run Zeit 1	h:m	
	39H1	Rst Run Zt	keine	
	39I	Run Zeit 2	h:m	
	39I1	Rst Run Zt	keine	
	39J	Run Zeit 3	h:m	
	39J1	Rst Run Zt	keine	
	39K	Run Zeit 4	h:m	
	39K1	Rst Run Zt	keine	
	39L	Run Zeit 5	h:m	
	39L1	Rst Run Zt	keine	
	39M	Run Zeit 6	h:m	
	39M1	Rst Run Zt	keine	
	39N	Pump 123456	STPD 0	
400	Monitor/Schu			
	410	Last Monitor		
	411	Wahl Alarm	Aus	
	412	Alarm Fehler	Aus	
	413	Rampe Alarm	Aus	
	414	Startverz.	2 s	
	415	Lasttyp	Basis	
	416	Max Alarm		
	4161	MaxAlarmSpn	15%	
	4162	MaxAlrmVerz	0,1 s	
	417	Max Voralarm		
	4171	MaxVorAlSpn	10%	
	4172	MaxVorVerz	0,1 s	
	418	Min Voralarm		
	4181	MinVorAlSpn	10%	
	4182	MinVorVerz	0,1 s	
	419	Min Alarm		
	4191	MinAlarmSpn	15%	
	4192	MinAlrmVerz	0,1 s	
	41A	AutoSet Alrm	Nein	
	41B	Normallast	100%	
	41C	Lastkurve		
	41C1	Lastkurve 1	100%	
	41C2	Lastkurve 2	100%	
	41C3	Lastkurve 3	100%	
	41C4	Lastkurve 4	100%	
	41C5	Lastkurve 5	100%	
	41C6	Lastkurve 6	100%	
	41C7	Lastkurve 7	100%	
	41C8	Lastkurve 8	100%	
	41C9	Lastkurve 9	100%	
	420	Proz Schutz		
	421	Netzunterbr	Ein	
	422	Rotor block	Aus	
	423	Motor ab	Aus	
	424	ÜberspgRgl	Aus	
500	E/A			
	510	An Eingänge		
	511	AnIn1 Funk	Prozess Soll	

			STANDARD	KUNDE
	512	AnIn1 Einst	0 – 20 mA	
	513	AnIn1 Erw		
	5131	AnIn1 Min	4,00 mA	
	5132	AnIn1 Max	20,00 mA	
	5133	AnIn1 Bipol	10,00 V	
	5134	AnIn1 FcMin	Min	
	5135	AnIn1 VaMin	0	
	5136	AnIn1 FcMax	Max	
	5137	AnIn1 VaMax	0	
	5138	AnIn1 Oper	Add+	
	5139	AnIn1 Filt	0,1 s	
	513A	AnIn1 Aktiv		
	514	AnIn2 Funk	Aus	
	515	AnIn2 Einst	4 – 20 mA	
	516	AnIn2 Erw		
	5161	AnIn2 Min	4.00mA	
	5162	AnIn2 Max	20.00mA	
	5163	AnIn2 Bipol	10.00V	
	5164	AnIn2 FcMin	Min	
	5165	AnIn2 VaMin	0	
	5166	AnIn2 FcMax	Max	
	5167	AnIn2 VaMax	0	
	5168	AnIn2 Oper	Add+	
	5169	AnIn2 Filt	0.1s	
	516A	AnIn2 Aktiv		
	517	AnIn3 Funk	Aus	
	518	AnIn3 Einst	4 – 20 mA	
	519	AnIn3 Erw		
	5191	AnIn3 Min	4.00mA	
	5192	AnIn3 Max	20.00mA	
	5193	AnIn3 Bipol	10.00V	
	5194	AnIn3 FcMin	Min	
	5195	AnIn3 VaMin	0	
	5196	AnIn3 FcMax	Max	
	5197	AnIn3 VaMax	0	
	5198	AnIn3 Oper	Add+	
	5199	AnIn3 Filt	0.1s	
	519A	AnIn3 Aktiv		
	51A	AnIn4 Funk	Aus	
	51B	AnIn4 Einst	4 – 20 mA	
	51C	AnIn4 Erw		
	51C1	AnIn4 Min	4.00mA	
	51C2	AnIn4 Max	20.00mA	
	51C3	AnIn4 Bipol	10.00V	
	51C4	AnIn4 FcMin	Min	
	51C5	AnIn4 VaMin	0	
	51C6	AnIn4 FcMax	Max	
	51C7	AnIn4 VaMax	0	
	51C8	AnIn4 Oper	Add+	
	51C9	AnIn4 Filt	0.1s	
	51CA	AnIn4 Aktiv		
520	Dig Eingänge			
	521	DigIn 1	RunL	
	522	DigIn 2	RunR	
	523	DigIn 3	Aus	
	524	DigIn 4	Aus	
	525	DigIn 5	Aus	
	526	DigIn 6	Aus	
	527	DigIn 7	Aus	
	528	DigIn 8	Reset	
	529	B1 DigIn 1	Aus	
	52A	B1 DigIn 2	Aus	
	52B	B1 DigIn 3	Aus	
	52C	B2 DigIn 1	Aus	
	52D	B2 DigIn 2	Aus	
	52E	B2 DigIn 3	Aus	
	52F	B3 DigIn 1	Aus	
	52G	B3 DigIn 2	Aus	
	52H	B3 DigIn 3	Aus	
530	An Ausgänge			
	531	AnOut1 Funk	Drehzahl	
	532	AnOut1 Einst	0–20 mA	
	533	AnOut1 Erw		
	5331	AnOut 1 Min	4 mA	
	5332	AnOut 1 Max	20,0 mA	
	5333	AnOut1Bipol	-10,00–10,00 V	
	5334	AnOut1 FcMin	Min	
	5335	AnOut1 VlMin	0	
	5336	AnOut1 FcMax	Max	
	5337	AnOut1 VlMax	0	
	534	AnOut2 Funk	Drehmoment	
	535	AnOut2 Setup	4 – 20 mA	
	536	AnOut2 Advan		
	5361	AnOut 2 Min	4 mA	
	5362	AnOut 2 Max	20,0 mA	
	5363	AnOut2Bipol	-10,00 – 10,00 V	
	5364	AnOut2 F Min	Min	
	5365	AnOut2 VlMax	0	
	5366	AnOut2 FcMax	Max	
	5367	AnOut2 VlMax	0	
540	Dig Ausgänge			
	541	DigOut 1	Run	
	542	DigOut 2	Kein Fehler	
550	Relais			
	551	Relais 1	Fehler	
	552	Relais 2	Run	
	553	Relais 3	Aus	
	554	B1 Relais 1	Aus	
	555	B1 Relais 2	Aus	
	556	B1 Relais 3	Aus	
	557	B2 Relais 1	Aus	
	558	B2 Relais 2	Aus	
	559	B2 Relais 3	Aus	
	55A	B3 Relais 1	Aus	
	55B	B3 Relais 2	Aus	
	55C	B3 Relais 3	Aus	
	55D	Relais Erw		
	55D1	Rel 1 Einst	Schliesser	
	55D2	Rel 2 Einst	Schliesser	
	55D3	Rel 3 Einst	Schliesser	

				STANDARD	KUNDE
		55D4	B1R1 Einst	Schliesser	
		55D5	B1R2 Einst	Schliesser	
		55D6	B1R3 Einst	Schliesser	
		55D7	B2R1 Einst	Schliesser	
		55D8	B2R2 Einst	Schliesser	
		55D9	B2R3 Einst	Schliesser	
		55DA	B3R1 Einst	Schliesser	
		55DB	B3R2 Einst	Schliesser	
		55DC	B3R3 Einst	Schliesser	
	560	Virtuell E/A			
		561	VEA 1 Ziel	Aus	
		562	VEA 1 Quelle	Aus	
		563	VEA 2 Ziel	Aus	
		564	VEA 2 Quelle	Aus	
		565	VEA 3 Ziel	Aus	
		566	VEA 3 Quelle	Aus	
		567	VEA 4 Ziel	Aus	
		568	VEA 4 Quelle	Aus	
		569	VEA 5 Ziel	Aus	
		56A	VEA 5 Quelle	Aus	
		56B	VEA 6 Ziel	Aus	
		56C	VEA 6 Quelle	Aus	
		56D	VEA 7 Ziel	Aus	
		56E	VEA 7 Quelle	Aus	
		56F	VEA 8 Ziel	Aus	
		56G	VEA 8 Quelle	Aus	
600	Logik/ Timer				
	610	Komparatoren			
		611	CA1 Wert	Drehzahl	
		612	CA1 OGrenze	300 U/min	
		613	CA1 UGrenze	200 U/min	
		614	CA2 Wert	Drehmoment	
		615	CA2 OGrenze	20%	
		616	CA2 UGrenze	10%	
		617	CD1	Run	
		618	CD2	DigIn 1	
	620	Logik Y			
		621	Y Komp 1	CA1	
		622	Y Operator 1	&	
		623	Y Komp 2	!A2	
		624	Y Operator 2	&	
		625	Y Komp 3	CD1	
	630	Logik Z			
		631	Z Komp 1	CA1	
		632	Z Operator 1	&	
		633	Z Komp 2	!A1	
		634	Z Operator 2	&	
		635	Z Komp 3	CD1	
	640	Timer1			
		641	Timer1 Quell	Aus	
		642	Timer1 Modus	Aus	
		643	Timer1 Verz	0:00:00	
		644	Timer 1 T1	0:00:00	
		645	Timer1 T2	0:00:00	
		649	Timer1 Wert	0:00:00	

				STANDARD	KUNDE
	650	Timer2			
		651	Timer2 Quell	Aus	
		652	Timer2 Modus	Aus	
		653	Zeitg2 Verz	0:00:00	
		654	Zeitg2 T1	0:00:00	
		655	Zeitg2 T2	0:00:00	
		659	Timer2 Wert	0:00:00	
700	Betrb/Status				
	710	Betrieb			
		711	Prozesswert		
		712	Drehzahl	U/min	
		713	Drehmoment	% Nm	
		714	Wellenleist	kW	
		715	El. Leistung	kW	
		716	Strom	A	
		717	Ausg Spann.	V	
		718	Frequenz	Hz	
		719	DC Spannung	V	
		71A	Kühler Temp	° C	
		71B	PT100 1,2,3	° C	
	720	Status			
		721	FU Status		
		722	Warnung		
		723	DigIn Status		
		724	DigOut Status		
		725	AnIn Status 1-2		
		726	AnIn Status 3-4		
		727	AnOut Status		
		728	IO Status B1		
		729	IO Status B2		
		72A	IO Status B3		
	730	Betrbswerte			
		731	Run Zeit		
		7311	ResetRunZt	Nein	
		732	Netzsp. Zeit		
		733	Energie		
		7331	ResetEnerg.	Nein	
800	Fehlerspeich				
	810	Fehlermeldung			
		811	Prozesswert		
		812	Drehzahl		
		813	Drehmoment		
		814	Wellenleist		
		815	El. Leistung		
		816	Strom		
		817	Ausgangsspannung		
		818	Frequenz		
		819	DC-Zwischenkreis-spannung		
		81A	Kühler Temp		
		81B	PT100 1, 2, 3		
		81C	FU Status		
		81D	DigIn Status		
		81E	DigOut Status		
		81F	AnIn 1-2		

			STANDARD	KUNDE
	81G	AnIn 3-4		
	81H	AnOut 1-2		
	81I	IO Status B1		
	81J	IO Status B2		
	81K	IO Status B3		
	81L	Run Zeit		
	81M	Netzsp. Zeit		
	81N	Energie		
820	Fehlermeldung			
	821	Prozesswert		
	822	Drehzahl		
	823	Drehmoment		
	824	Wellenleist		
	825	El. Leistung		
	826	Strom		
	827	Ausgangsspannung		
	828	Frequenz		
	829	DC-Zwischenkreisspannung		
	82A	Kühler Temp		
	82B	PT100 1, 2, 3		
	82C	FU Status		
	82D	DigIn Status		
	82E	DigOutStatus		
	82F	AnIn 1-2		
	82G	AnIn 3-4		
	82H	AnOut 1-2		
	82I	IO Status B1		
	82J	IO Status B2		
	82K	IO Status B3		
	82L	Run Zeit		
	82M	Netzsp. Zeit		
	82N	Energie		
830	Fehlermeldung			
	831	Prozesswert		
	832	Drehzahl		
	833	Drehmoment		
	834	Wellenleist		
	835	El. Leistung		
	836	Strom		
	837	Ausgangsspannung		
	838	Frequenz		
	839	DC-Zwischenkreisspannung		
	83A	Kühler Temp		
	83B	PT100 1, 2, 3		
	83C	FU Status		
	83D	DigIn Status		
	83E	DigOutStatus		
	83F	AnIn 1-2		
	83G	AnIn 3-4		
	83H	AnOut 1-2		
	83I	IO Status B1		
	83J	IO Status B2		
	83K	IO Status B3		
	83L	Run Zeit		
	83M	Netzsp. Zeit		
	83N	Energie		
840	Fehlermeldung			
	841	Prozesswert		
	842	Drehzahl		
	843	Drehmoment		
	844	Wellenleist		
	845	El. Leistung		
	846	Strom		
	847	Ausgangsspannung		
	848	Frequenz		
	849	DC-Zwischenkreisspannung		
	84A	Kühler Temp		
	84B	PT100 1, 2, 3		
	84C	FU Status		
	84D	DigIn Status		
	84E	DigOutStatus		
	84F	AnIn 1-2		
	84G	AnIn 3-4		
	84H	AnOut 1-2		
	84I	I O Status B1		
	84J	I O Status B2		
	84K	I O Status B3		
	84L	Run Zeit		
	84M	Netzsp. Zeit		
	84N	Energie		
850	Fehlermeldung			
	851	Prozesswert		
	852	Drehzahl		
	853	Drehmoment		
	854	Wellenleist		
	855	El. Leistung		
	856	Strom		
	857	Ausgangsspannung		
	858	Frequenz		
	859	DC-Zwischenkreisspannung		
	85A	Kühler Temp		
	85B	PT100 1, 2, 3		
	85C	FU Status		
	85D	DigIn Status		
	85E	DigOutStatus		
	85F	AnIn 1-2		
	85G	AnIn 3-4		
	85H	AnOut 1-2		
	85I	IO Status B1		
	85J	IO Status B2		
	85K	IO Status B3		
	85L	Run Zeit		
	85M	Netzsp. Zeit		
	85N	Energie		
860	Fehlermeldung			
	861	Prozesswert		
	862	Drehzahl		
	863	Drehmoment		
	864	Wellenleist		
	865	El. Leistung		

			STANDARD	KUNDE
	866	Strom		
	867	Ausgangsspannung		
	868	Frequenz		
	869	DC-Zwischenkreisspannung		
	86A	Kühler Temp		
	86B	PT100 1, 2, 3		
	86C	FU Status		
	86D	DigIn Status		
	86E	DigOutStatus		
	86F	AnIn 1-2		
	86G	AnIn 3-4		
	86H	AnOut 1-2		
	86I	I O Status B1		
	86J	I O Status B2		
	86K	I O Status B3		
	86L	Run Zeit		
	86M	Netzsp. Zeit		
	86N	Energie		
870	Fehlermeldung			
	871	Prozesswert		
	872	Drehzahl		
	873	Drehmoment		
	874	Wellenleist		
	875	El. Leistung		
	876	Strom		
	877	Ausgangsspannung		
	878	Frequenz		
	879	DC-Zwischenkreisspannung		
	87A	Kühler Temp		
	87B	PT100 1, 2, 3		
	87C	FU Status		
	87D	DigIn Status		
	87E	DigOutStatus		
	87F	AnIn 1-2		
	87G	AnIn 3-4		
	87H	AnOut 1-2		
	87I	IO Status B1		
	87J	IO Status B2		
	87K	IO Status B3		
	87L	Run Zeit		
	87M	Netzsp. Zeit		
	87N	Energie		
880	Fehlermeldung			
	881	Prozesswert		
	882	Drehzahl		
	818	Drehmoment		
	884	Wellenleist		
	885	El. Leistung		
	886	Strom		
	887	Ausgangsspannung		
	888	Frequenz		
	889	DC-Zwischenkreisspannung		
	88A	Kühler Temp		
	88B	PT100 1, 2, 3		
	88C	FU Status		

			STANDARD	KUNDE
	88D	DigIn Status		
	88E	DigOutStatus		
	88F	AnIn 1-2		
	88G	AnIn 3-4		
	88H	AnOut 1-2		
	88I	IO Status B1		
	88J	IO Status B2		
	88K	IO Status B3		
	88L	Run Zeit		
	88M	Netzsp. Zeit		
	88N	Energie		
890	Fehlermeldung			
	891	Prozesswert		
	892	Drehzahl		
	893	Drehmoment		
	894	Wellenleist		
	895	El. Leistung		
	896	Strom		
	897	Ausgangsspannung		
	898	Frequenz		
	899	DC-Zwischenkreisspannung		
	89A	Kühler Temp		
	89B	PT100 1, 2, 3		
	89C	FU Status		
	89D	DigIn Status		
	89E	DigOutStatus		
	89F	AnIn 1-2		
	89G	AnIn 3-4		
	89H	AnOut 1-2		
	89I	IO Status B1		
	89J	IO Status B2		
	89K	IO Status B3		
	89L	Run Zeit		
	89M	Netzsp. Zeit		
	89N	Energie		
	8A0	Reset Fehler	Nein	
900	Service-Informationen und FU-Daten			
	920	FU-Daten		
	921	FU-Typ		
	922	Software		
	923	Gerätename		

Index

Symbols

+10VDC Netzspannung 169
+24VDC Netzspannung 169

Numerics

-10VDC Netzspannung 169
4-20mA 115

A

Abisolierlängen 18
Adresse 81
Alarmfehler 107
Allgemeine elektrische Daten 165
Ambient temperature and derating 166
Analogausgang 169
Analogeingang 113
  AnIn1 113
  AnIn2 .....118, 119
Analoger Ausgang 122, 125
  AnOut 1 .....122, 125
  Ausgangskonfiguration ...122, 125
Analogkomparatoren 129
AND-Operator 133
Anschlüsse
  Anschlüsse der Steuersignale 24
  Anschlüsse für Bremswiderstand ... 17
  Motor-Ausgang 17, 27
  Motorerde 17, 27
  Netzspannung 17, 27
  Schutzerde 17, 27
Anschlüsse der Steuersignale 24
Antriebe bei Wechsel 102
Antriebsmode 62
  Frequenz 113
Antriebswahl 101
Anwendungen mit mehreren Motoren . 62
Anzahl der Antriebe 101
Anzeige des Sollwerts 82
Auflösung 61
Ausdruck 133
Ausgangsdrosseln, Ausgangsspulen .157
Autoreset 1, 36, 74, 150

B

Bandobergrenze 104
Banduntergrenze 104
Baudrate 55, 81
Bedieneinheit Speicher
  Frequenz 113
  Kopieren aller Einstellungen in die Bedieneinheit 73
Beidseitiger Anschluss 25
Belastungssensor 38
Beschleunigung 87, 89
  Beschleunigungsrampe 89
  Beschleunigungszeit 87
  Rampenform 89
Betrieb 62
Brems-Chopper 156
Bremsfunktion 91
  Bremsansprechzeit 91
  Bremse 91
  Startdrehzahl 91
  Vektorbremse 92
  Wartzeit Bremse 92
Bremsfunktionen
  Frequenz 113
Bremswiderstände 156

C

CE-Kennzeichnung 5
CHECKLISTE 45
Code block 64
Code deblock 64

D

Datengrösse 81
DC-link residual voltage 2
Definitionen 6
Digitaleingänge
  DigIn 1 120
  DigIn 2 .....121, 127
  DigIn 3 121
Digitalkomparatoren 129
DIP-Shaltern 24
Display, Anzeige 51
Drehfeld gegen den Uhrzeigersinn .120
Drehfeld im Uhrzeigersinn 120
Drehmoment 94
Drehsinn 64
Drehzahl 139
  Festdrehzahl 97
  Jog-Drehzahl 94
  Maximaldrehzahl 92, 93
  Sprungdrehzahl 93

E

ECP 156
Einschwenkfrequenz 105
Einschwenkzeit 105
Einseitiger Anschluss 25
Einstellungen 118, 119, 120
Elektrische Daten 165
EMV 15
  Beidseitiger Anschluss 25
  Einseitiger Anschluss 25
  EMV-Netzfilter 15
  EMV-Richtlinien 24
  Stromschleife (0-20 mA) 26
  Verdrillte Kabel 26
EMV-Netzfilter 15
EN50178 5
EN60204-1 5
EN61800-3 5
EXOR-Operator 133
Externe Bedieneinheit 156
Externes Signal
  Flanken 65
  Niveau 65

F

Fangfunktion 90
FB Status 82
FEHLER 52
Fehler, Warnungen und Grenzwerte ... 149
Fehlerursachen und Abhilfe 150
Feldbus 81, 157
Fester MASTER 45, 101
Flankensteuerung 37, 65
Flussoptimierung 96
FMenü
  (415) 108
Freigabe 35, 52, 120
Frequenz 139
  Minimumfrequenz 92
  Vorrang des Frequenzsollwerts . 35
Funktionen 113

G

Geräuschcharakteristik 68

H

Herstellererklärung 5
Hydrophore-Steuerung 40

I

I/O Zusatzkarte 157
I2-t-Schutz
  Motor I2t-Spannung 70
  Motor I2t-Strom 71
  Motorschutz I2t Strom 69
  Motorschutz Typ I2t 69
Identifikationslauf 37, 68
ID-Lauf 68
IEC 269 168
Interrupt 82
IP20 155
IP54 155
Istwert Status Eingang 41
IT-Netz 2
IxR Kompensation 95

J

Jog-Drehzahl 94

K

Kabelquerschnitte 168
Kaskadensteuerung 40
Keyboard reference 97
Kommunikationstyp 81
Komparatoren 129
Konformitätserklärung 5
Külung 67

L

Lange Motorkabel 17
Lastüberwachung 107
Laufender Motor 90
LCD-Anzeige 51
Leistungsminderung 166
Lesen/Schreiben 81
Linkslauf-Befehl 120
Lüfter 101

M

Maschinenrichtlinie 5
Maximaldrehzahl 87, 92, 93
Menü
(110) 61
(120) 61
(210) 62
(211) 62
(213) 62
(214) 63
(215) 63
(218) 64
(219) 64
(21A) 65
(220) 65
(221) 65
(222) 66
(223) 66
(224) 66
(225) 66
(226) 67
(227) 67
(228) 67
(229) 68
(22A) 68
(231) 69
(232) 69
(233) 70
(234) 71
(235) 71
(236) 71
(240) 72
(241) 72
(242) 72
(243) 73
(244) 73
(245) 73
(250) 74
(251) 74
(25N) 74
(25R) 80
(25S) 80
(260) 81
(261) 81
(2621) 81
(2631) 81
(2632) 81
(2633) 81
(331) 87
(332) 87
(333) 88
(334) 88
(335) 88
(336) 89
(337) 89
(338) 89
(339) 90
(33A) 90
(33B) 90
(33C) 90
(33E) 91
(33F) 92
(33G) 92
(341) 92
(342) 92
(343) 93
(344) 93
(345) 93
(346) 94
(347) 94
(348) 94
(351) 94
(354) 96
(361) 96
(362) 97
(363) 97
(364) 97
(365) 97
(366) 97
(367) 97
(368) 97
(369) 97
(380) 97
(383) 98
(384) 98
(385) 98
(386) 99
(387) 99
(388) 100
(389) 100
(411) 107
(413) 108
(414) 108
(4162) 109
(4172) 109
(4182) 110
(4192) 110
(41A) 110
(41B) 111
(41C) 111
(421) 112
(422) 112
(423) 113
(511) 113
(512) 114
(514) 118
(515) 118
(517) 119
(518) 119
(51A) 119
(51B) 120
(521) 120
(522) 121
(531) 122
(532) 122
(534) 125
(535) 125
(541) 125
(542) 127
(551) 127
(552) 127
(553) 127
(614) 132
(615) 132
(616) 132
(618) 133
(620) 133
(621) 133
(622) 134
(623) 134
(624) 134
(625) 134
(630) 135
(631) 135
(632) 135
(633) 135
(634) 136
(649) 137, 139
(711) 139
(714) 139
(718) 140
(722) 141
(7311) 144
(732) 144
(733) 144
(7331) 144
(810) 145
(811-81N) 145
(816) 145
(820-890) 146
(8A0) 146
(920) 146
(922) 147
Minimaldrehzahl 93
Minimumdrehzahl 89
Monitorfunktion
Überlast 38
Motor Drehz 66
Motor I2t-Strom 151
Motor-Cosphi (Leistungsfaktor) 67
Motoren 3
Motor-Identifikationslauf 68
Motorkabel 168
Motorlüftung 67
Motorpotenziometer 88, 96

N

Netzkabel 168
Netzspannung 17, 21, 27
Niederspannungsrichtlinie 5
Niveausteuerung 36, 65
Normen 4
Notstopp 49

O

Oberes Band 103
Option RELAIS-Board 40

Optionen 26
Brems-Chopper 156
Externe Bedieneinheit (ECP - External Control Panel) 156
Schutzklasse IP23 und IP54 ... 155
Serielle Schnittstelle, Feldbus .. 157
OR-Operator 133

P

Parallelbetrieb von Motoren 20
Parametersätze
Lade Parametersätze von Bedieneinheit 73
Parametersatzwahl 33
Voreinstellungswerte laden 73
Wählen Sie einen Parametersatz 72
PID-Prozesssteuerung 97
PID-Regler 43
PID-Steuerung
Geschlossener Regelkreis PID-Regler 98
Istwertssignal 97
PID D-Zeit 98
PID I-Zeit 98
PID P-Anteil 98
Priorität 35
Programmierung 55
PT100 Inputs 71
PTC-Eingang 71
Pumpen- und Lüftersteuerung 101
Pumpengröße 45

R

Rechtslauf-Befehl 120
Referenz
Anzeige des Sollwerts 82
Setzen des Sollwerts 82
Sollwertsignal 82
Referenzsignal 63
Referenz-Signal (Sollwertquelle) 63
Referenzwert (Sollwert)
Sollwertsignal 62
Relaisausgang 127
Relais 1 127
Relais 2 127
Reset-Befehl 120
RS232/485 81
RUN 52
Run-Befehl 52

S

Schalten in Motorkabeln 17
Schaltfrequenz 68
Schaltplan 44
Schnell-Setup-Liste 3
Schutzklasse IP23 und IP54 155
Setup-Menü 55
Menüstruktur 54
Sicherer Betrieb (Fail safe) 42
Sicherungen, Kabelquerschnitte und Verschraubungen 168
Signal ground 169
Software 147
Sollwert
Drehmoment 112
Frequenz 112
Spannung 24
Speicher 38
Speicher der Bedieneinheit 38
Standby-Modus 92
Startdrehzahl 91
Startverzögerung 104
Status-Anzeigen 51
Steuersignale 22, 25
Flankengesteuert 37
Niveaugesteuert 36
Steuertasten 52
Stoppbefehl 120
Stopp-Kategorien 49
Stoppverzögerung 104
Strom 24, 55
STROM LED 52
Stromschleife (0-20 mA) 26
Synchrondrehzahl 93

T

Tasten 52
ENTER-Taste 54
ESCAPE-Taste 54
Funktionstasten 4, 54
RUN L 52
RUN R 52
Steuertasten 52
STOPP/RESET 52
Taste - 54
Taste + ... 54
Taste NEXT 54
Taste PREVIOUS 54
Wechseltaste 53
Test Run 68
Thermische Überlast 20
Timer 102
Typ 146
Typenbezeichnung 3

U

Überlast 38, 107
Überlastalarm 38
Überwachungsfunktion
Alarmauswahl 111
Ansprechverzögerung 109, 111
Maximumalarm 107
Startverzögerung 108
Überlast 107
Verzögerungszeit 108
Unteres Band 103
Unterlast 38

V

V/Hz Modus 62
Vectorbremse 92
Verdrillte Kabel 26
Verschraubungen 168
Verzögerung 87
Rampenform 89
Verzögerungszeit 87
Voreinstellung 73
Voreinstellung laden 73
Vorrang des Frequenzsollwerts 35

W

Warnung 145
Wartung 153
Wechselbedingung 102
Wechselnde MASTER 41, 44, 45
Wechselnder MASTER 101
Wechsel-Timer 102
Werkseinstellungen 73

Z

Zerlegen und Entsorgen 6

emotron®

DEDICATED DRIVE

Emotron AB, Mörsaregatan 12, SE-250 24 Helsingborg, Sweden
Tel: +46 42 16 99 00, Fax: +46 42 16 99 49
E-mail: info@emotron.se
Internet: www.emotron.com

Emotron AB 01-3694-02r3 15-02-2008